С.Л.Корякин-Черняк Л.Я.Котенко

ТЕЛЕФОННЫЕ СЕТИ И АППАРАТЫ

ВЫПУСК 2

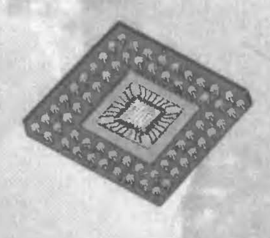


ПОПУЛЯРНАЯ СЕРИЯ
ТЕЛЕФОНЫ, АОНЫ, РАДИОТЕЛЕФОНЫ

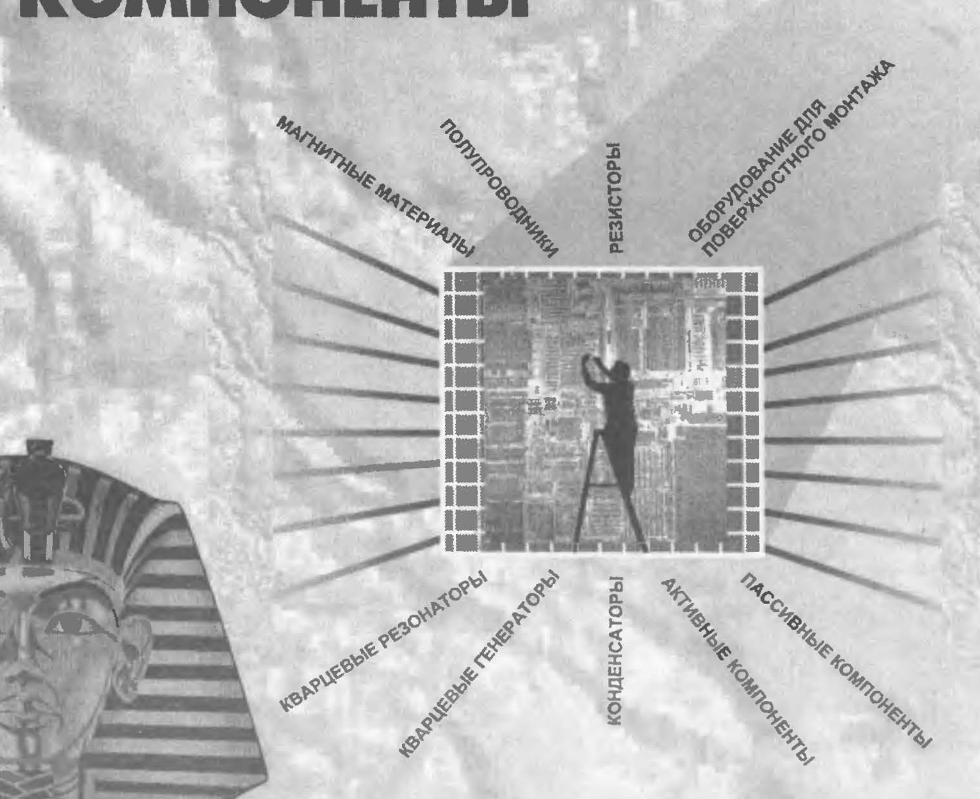


PHILIPS

КАЧЕСТВО
ПРОВЕРЕННОЕ
ВРЕМЕНЕМ



РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ



ОТ ДИСТРИБЬЮТОРА **PHILIPS**

"ФИЛУР ЭЛЕКТРИК" ЛТД

(044) 276-33-33 (fax)
(044) 271-34-13
(044) 271-34-06

252037, Киев-037, а/я 180

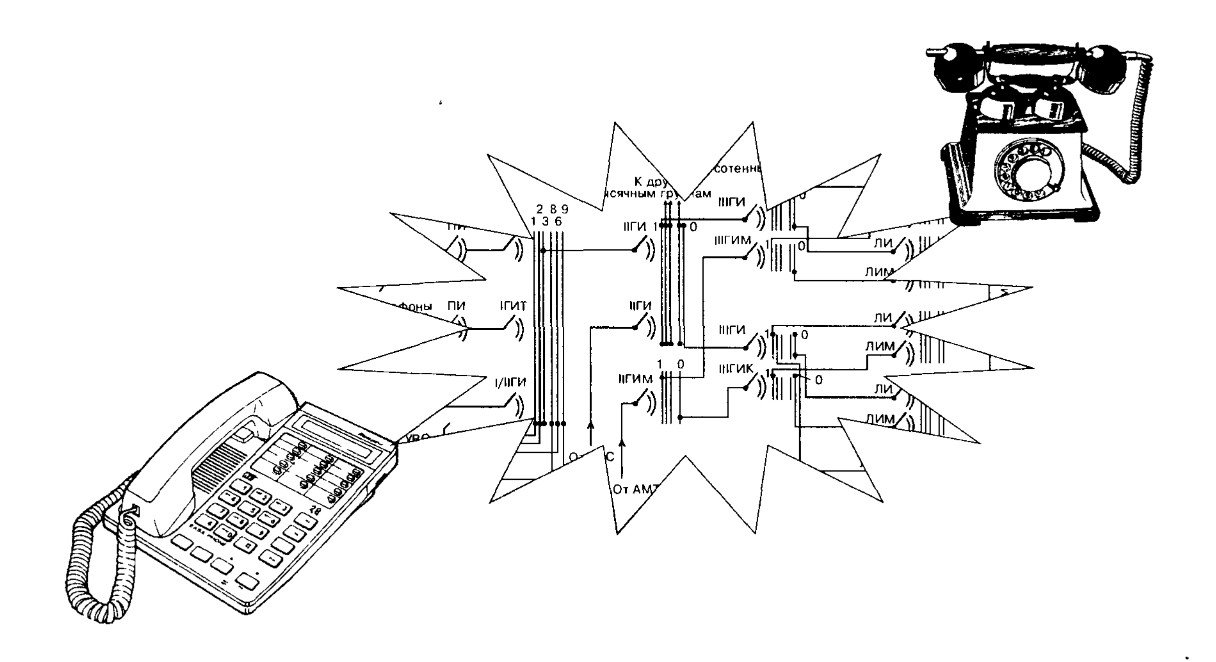


Серия
«ТЕЛЕФОНЫ, АОНЫ, РАДИОТЕЛЕФОНЫ»

Выпуск 2

С.Л. Корякин-Черняк Л.Я. Котенко

ТЕЛЕФОННЫЕ СЕТИ И АППАРАТЫ



НИЦ «НАУКА И ТЕХНИКА»

1998

СП НАУЧНЫЙ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР **«НАУКА И ТЕХНИКА»**

Корякин-Черняк Сергей Леонидович, член Международной академии информационных процессов и технологий

Котенко Леонид Яковлевич

ТЕЛЕФОННЫЕ СЕТИ И АППАРАТЫ

СЕРИЯ **«ТЕЛЕФОНЫ, АОНЫ, РАДИОТЕЛЕФОНЫ»** Выпуск 2.

Под редакцией Пономаренко Анатолия Александровича

В доступной форме рассказано о сложных процессах, происходящих во всемирной сети электросвязи Рассмотрены принципы построения и структура телефонных сетей различных уровней. Читатель знакомится с системой нумерации абонентов В достаточном для пользователя ТА объеме рассмотрены структурные схемы телефонных станций и системы сигнализации в них.

Особый раздел книги посвящен основам работы телефонных аппаратов и их взаимодействию с АТС. Прослежен путь эволюции ТА от классических до современных (на примере элементной базы PHILIPS). Подробно рассмотрены потребительские возможности телефонных аппаратов с расширенными сервисными возможностями, приводятся алгоритмы действий по работе с ТА PANASONIC KX-T2365.

Впервые публикуется систематизированный и полный материал по схемотехнике и цепям токопрохождения телефонных аппаратов, преобладающих сегодня в телефонных сетях СНГ

В книге содержится около 400 иллюстраций, из них 120 принципиальных схем широкораспространенных телефонных аппаратов Схемы сопровождаются алгоритмами цепей токопрохождения, рисунками корпусов ТА.

Книга предназначена для широкого круга читателей, ежедневно использующих телефонные аппараты, а также специалистов, занимающихся обслуживанием и ремонтом телефонной техники, радиолюбителей и тех, кто интересуется технической базой телефонии.

Главный редактор: С.Л. Корякин-Черняк.

Технический редактор: А.А. Малышенко.

Компьютерная верстка, дизайн обложки и рекламы: К.В. Болдырев.

Набор текста и иллюстрации: А.А. Малышенко.

Иллюстрации: В.А. Жибловский, Б.В. Калиновский.

Корректор: Н.А. Полищук.

Замысел книги: А.А. Пономаренко.

Художник: С.В. Кирилюк.

Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена и использована в коммерческих целях без письменного разрешения НИЦ «Наука и техника».

ISBN 5-88977-033-0



© «НАУКА И ТЕХНИКА», 1998

® Серия «Телефоны, АОНы, радиотелефоны»

ВВЕДЕНИЕ

С момента зарождения человеческого общества возникла необходимость обмена информацией. Во все времена люди прилагали множество усилий для изобретения и совершенствования способов и средств ее передачи. Гонцы, акустические и световые сигналы, голубиная почта — все это было использовано человеком для передачи информации.

Во многих случаях своевременная доставка информации играла решающую роль в судьбах не только отдельных людей, но и целых государств. Поэтому люди стремились создать такие средства и способы, которые могли бы обеспечить наиболее быструю передачу информации на любое, как возможно большое, расстояние. Такая возможность возникла только в XVII-XIX столетиях, когда были сформулированы и проверены на практике основные законы электричества. А. Ампер, А. Вольта, Г. Герц, Г. Ом дали имена основным электрическим параметрам. На основе работ этих великих ученых Шиллинг, Якоби, Бодо, Юз, Морзе, Белл и многие другие разработали основы **всемирной сети электросвязи**. Для нее справедливым будет следующее определение: *сеть электросвязи — это комплекс технических средств, которые обеспечивают перенос информации любого вида (речь, неподвижное или подвижное изображение, документ и т.д.), используя для этого электромагнитные сигналы и различные среды распространения этих сигналов.*

В зависимости от **физических характеристик среды распространения** электромагнитного сигнала сеть электросвязи использует:

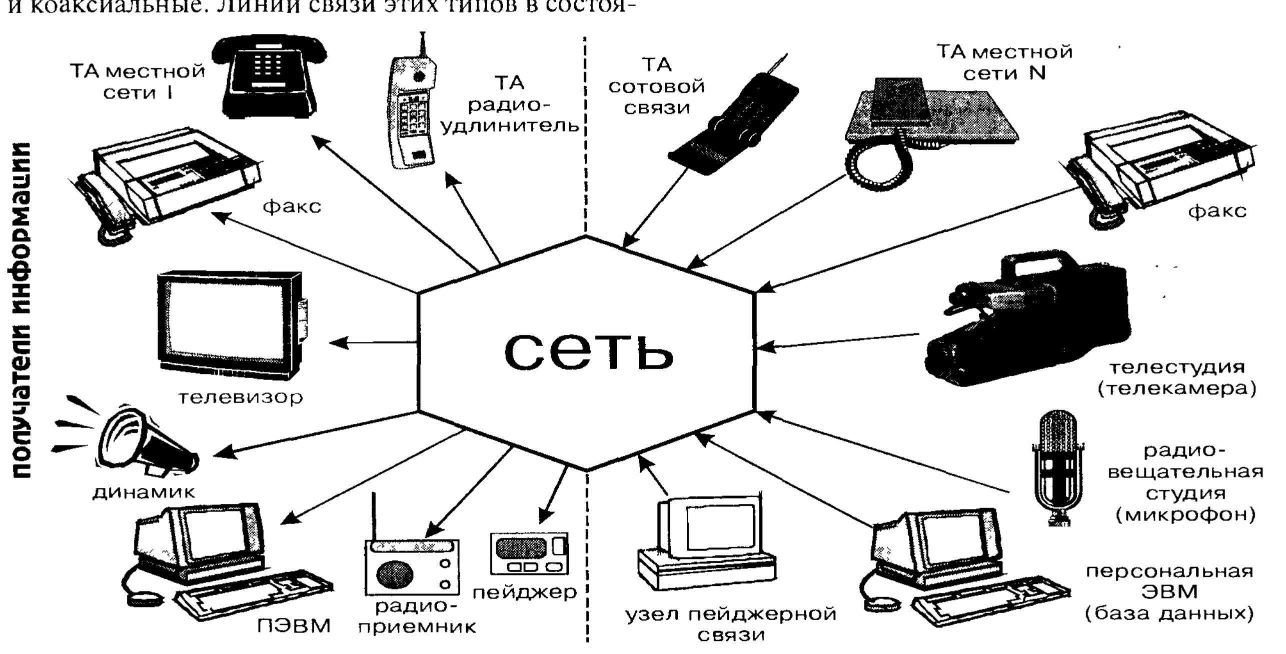
а) *проводные линии связи* с металлическими проводами, которые в свою очередь подразделяются на воздушные (ВЛС) и кабельные (КЛС) линии. КЛС по конструкции подразделяются на симметричные и коаксиальные. Линии связи этих типов в состоянии обеспечить от одной до десятка тысяч одновременных индивидуальных связей (каналов);

б) *радиолинии связи*, которые подразделяются на радиорелейные прямой видимости, тропосферные, спутниковые и космические. Количество каналов на каждой линии может достигать нескольких тысяч;

в) *волоконнооптические линии связи*, по которым передается сигнал в виде монохроматической световой (электромагнитной) волны. Эти линии в состоянии пропустить одновременно сотни тысяч индивидуальных телефонных или сотни телевизионных каналов.

Сеть электросвязи использует эти линии в различных комбинациях и на различных участках. Но любая сеть, наряду с линиями, должна содержать и **узлы**. Это в полной мере относится и к сети электросвязи. Узлами в ней являются станции различных назначений и уровней.

Сеть электросвязи выполняет две основные потребительские функции: доступ к сети и коммутация (установление соединения между пользователями). Доступ к сети обеспечивается при помощи определенных оконечных технических устройств — терминального оборудования (телефонные и телеграфные аппараты, телефаксы, модемы, специальные терминалы и т.д.), располагаемых непосредственно у пользователя или в местах общественного пользования. Существуют специальные правила, оговаривающие обязательную последовательность действий пользователя при установлении соединения и передаче сообщения (протокол взаимодействия). В общем случае сеть электросвязи можно представить в виде «черного ящика», который обеспечивает установление связи между источником информации (сообщения) и ее получателем.



Рассмотрим основные виды электросвязи

Телеграф исторически самый старый вид электросвязи. Ему почти два столетия. История его создания связана с именами известных ученых и изобретателей разных стран: Шиллингом и Якоби (Россия), Бодо (Франция), Уитстоном (Англия), Морзе (США). Почтовая связь перестала удовлетворять запросам времени, а труды физиков в области электричества подготовили почву для создания устройств и методов передачи сообщений при помощи электрических сигналов.

Телеграф любой системы — это передача сообщений в виде дискретных сигналов по проводной линии связи с последующей обязательной их записью на приемном пункте (телеграмма). Запись может производиться в виде знаков кода (система Морзе) или в буквенно-цифровом виде после автоматического декодирования в буквопечатающих телеграфных аппаратах. Простейшим аппаратом со времен его изобретения (1837 г.) и до сего времени является аппарат Морзе. Его передатчик представляет собой контакт в электрической цепи, состоящей из батареи, линии связи и приемного электромагнита. Замыкание контакта приводило к срабатыванию электромагнита на то время, когда контакт замкнут, и отпусканию, когда контакт размыкался. В коде Морзе, который он предложил вместе со своим аппаратом, есть только два вида сигналов: «точка» и «тире». Тире в 3 раза продолжительнее точки. Комбинация точек и тире позволила закодировать все буквы алфавита, цифры, знаки препинания и служебные сигналы связи. Этот код используется во многих случаях, а комбинация «SOS» стала международным сигналом бедствия:

Сейчас телеграфная связь, основным преимуществом которой является документирование сообщений, повсеместно вытесняется своим детищем — факсимильной связью, которая возникла на базе одного из видов телеграфной связи — фототелеграфа.

Объем информации, проходящей по телеграфной сети, значительно сократился, но телеграф еще не прекратил своего существования. Используя новейшие достижения техники в модернизации аппаратуры, телеграфная связь продолжает жить в составе сетей электросвязи.

Телефон качественно превзошел телеграф. В 1876 году американский изобретатель Александр Грехем Белл запатентовал (на несколько часов раньше своего соотечественника Грейса) устройство, способное преобразовать человеческий голос в электрический сигнал, передать его на значительное расстояние по проводам и восстановить нормальное звучание голоса на приемном конце линии. Белл не представлял себе, какого могущественного джина «выпустил из кувшина». Из экзотической новинки телефон превратился в предмет первой необходимости в повседневной жизни. Количество телефонов в мире сейчас превышает 900 миллионов, а телефонная сеть — самая большая составляющая всемирной сети электросвязи.

По сравнению с телеграфом телефон имеет неоспоримое преимущество: естественный разговор двух (а теперь и большего числа) собеседников. А самый молодой из видов телефонной связи — видеотелефон предоставляет нам возможность еще и видеть своего собеседника.

Радио было изобретено в 1895 году. С момента изобретения средства беспроводной передачи информации — радио — оно стало предметом спора между Россией и почти всем остальным миром о принадлежности этого изобретения Попову или Маркони. По справедливости следует считать изобретателем А.С.Попова, а пальму первенства внедрения радио в сферу связи отдать Г.Маркони, много сделавшему для распространения радиосвязи во всем мире.

Радиосвязь в начале пути своего развития стала конкурентом телеграфа, обеспечивая связь с подвижными объектами (в первую очередь, с кораблями). Радиотелеграф с 10-х годов нашего века стал одним из важнейших средств связи на дальние расстояния, особенно в труднодоступных местностях.

Дальнейшее совершенствование аппаратуры радиосвязи, а особенно изобретение электровакуумных выпрямительных и усилительных приборов (радиоламп), создало возможность беспроводной передачи на большие расстояния человеческого голоса и другой звуковой информации. С этого времени (20-е годы) *радио разделилось на две самостоятельные ветви: радиосвязь и радиовещание.* Эти ветви развивались параллельно, заимствуя лучшее друг у друга. Этот процесс продолжается и сегодня. Все, что обеспечивает электросвязь сейчас, делает и радио: передача дискретных (прерывистых) сигналов, передача речи, передача неподвижных изображений, передача видеосигналов. Все это возможно осуществить и по радиолиниям связи на соответствующих длинах волн (от тысяч метров до сантиметров).

Принцип **радиосвязи** заключается в следующем: источник электромагнитного излучения (передатчик) возбуждает в пространстве (даже в вакууме) электромагнитную волну, распространяющуюся, в принципе, во всех направлениях. Если на пути этой волны встречается заземленный проводник, то в нем индуцируется ток соответствующей частоты. А если между этим проводником (антенной) и землей включить резонансный контур (подобранные индуктивность L и емкость C), то можно существенно

увеличить этот ток. Когда на передатчике исходный электрический сигнал (несущая частота) будет подвергнут каким-либо изменениям (по амплитуде, частоте или фазе), то на приемных концах их можно будет выделить, и таким образом получить посылаемое сообщение.

Первым источником электромагнитного излучения на передаче послужил искровой электрический разряд. Поэтому первые радиопередатчики назывались «искровыми». Мощность такого разряда могла достигать сотен ватт при длинах волн до нескольких тысяч метров и дальности связи — сотни километров

По мере того, как радиофизика более точно постигала законы распространения электромагнитных волн в пространстве, а техника создавала новые, более совершенные устройства, радиосвязь осваивала все новые и новые диапазоны радиоволн. Сейчас диапазон используемых волн от 10 километров (сверхдлинноволновая радиосвязь с объектами, находящимися под водой) до нескольких сантиметров.

Несколько слов о второй ветви радио — **радиовещании**. «Газета без бумаги и без расстояний» — это определение радиовещания справедливо и сегодня. Радиовещание возникло в середине 20 годов и сразу стало в первый ряд средств массовой информации (СМИ), благодаря возможности одновременного охвата огромной аудитории и очень высокой оперативности. Сейчас в мире существуют десятки тысяч радиовещательных станций, обеспечивающих информацией практически все население Земли, включая и тех людей, которые не умеют читать. Голос диктора доносит до нас новости, едва они возникают, и мы через радиоприемник как бы связаны со всем миром. Радиовещание вместе с телевидением занимают достойное место во всемирной сети электросвязи, и в обозримом будущем их роль и влияние на человечество будут только возрастать.

Телевидение и видеотелефон подтвердили истину: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Видимо она и послужила стимулом в одном из выдающихся изобретений человека в области передачи информации — телевидения.

Этот вид электросвязи дает нам возможность непосредственного наблюдения за событиями, происходящими зачастую за десятки тысяч километров от нас (например, в Австралии или в Америке).

Работы по исследованию возможности передачи на расстояние изображений начались практически одновременно с возникновением электросвязи. Передача неподвижных изображений была внедрена на сети уже к середине 20-х годов. Это был фототелеграф с механическими устройствами развертки и вакуумными фотоэлементами в качестве преобразователей светового сигнала в электрический. Обратное преобразование осуществлялось специальными лампами накаливания. Эта система была непригодна для передачи подвижных изображений из-за очень малой скорости развертки (движения светового луча по изображению).

В начале 30-х годов была сделана попытка передать подвижное изображение по радио с помощью также механической развертки с использованием изобретения инженера Нипкова — диска Нипкова. Эта попытка была успешной, но изображение на приеме было очень малым по размеру и тусклым. Его мог наблюдать только один человек. Кроме того, этот способ не обеспечивал передачу подвижных изображений. В середине 30-х годов, благодаря применению электронно-лучевых трубок, в США, Германии и СССР почти одновременно были проведены работы по практической передаче подвижных изображений с помощью радиосредств. С конца 30-х годов телевидение, в его почти современном виде, заняло свое место в сети электросвязи и в СМИ.

Телевизионные сети в начале своего развития были только местными, но по мере развития и совершенствования средств электросвязи ареал их действия все больше расширялся. Сейчас он достиг глобальных масштабов, используя для вещания почти все виды линий связи.

На базе достижений телевидения был разработан и новый вид «индивидуальной» связи — **видеотелефон**, который сейчас все шире внедряется в сеть. Принципиальное отличие видеотелефона от телевидения состоит в том, что видеотелефон не требует передачи изображения с быстрыми изменениями, нам достаточно видеть лицо собеседника, его мимику и жесты. А это возможно обеспечить, используя значительно более узкую полосу частот, чем при передачах «быстрых» изображений.

Так, для телевидения со стандартом передачи 25 кадров (50 полукадров) в секунду с 625 строками в каждом из них требуется полоса частот шириной около 6 МГц, а для видеотелефона с примерно половинными значениями частоты кадров и количества строк достаточно полосы в несколько сотен килогерц. Экран видеотелефона имеет небольшие, по сравнению с телевизионными кинескопами, размеры: 7,5...15 сантиметров по диагонали (от 3 до 6 дюймов), а его яркость и контрастность достаточны для хорошего восприятия изображения на расстоянии 1...1,5 метра.

Сети видеотелефонной связи функционируют в США, Великобритании, Франции. Сейчас ведутся разработки, направленные на еще большее «сужение» полосы частот видеотелефона за счет цифровой обработки видеосигнала. Это позволит значительно приблизить видеотелефон к массовому потребителю и снизить его стоимость.

Передача данных — это самый молодой из видов электросвязи, возникший и получивший невиданно быстрое развитие, благодаря широкому распространению в мире электронно-вычислительных машин (ЭВМ) различного назначения, от крупнейших вычислительных комплексов с огромными базами данных (сотни и тысячи миллиардов элементарных единиц информации — бит) до скромных «персоналок» в квартирах и небольших офисах.

Появился новый потребитель, и потребовался новый вид связи. Старый добрый телеграф оказался слишком «неповоротливым» для этой новой клиентуры. Его предельная скорость передачи не превышала нескольких сотен элементарных посылок в секунду (Бод), а для даже очень маломощных ЭВМ с тактовыми частотами 4...8 МГц требовалось вводить информацию и выводить результат ее обработки несравненно быстрее. Для мощных машин скорость ввода/вывода должна быть еще выше, если мы хотим их производительно использовать (более 200 МГц). Это особенно важно, если нужно обеспечить межмашинную связь в реальном масштабе времени.

Современные устройства передачи данных и сети электросвязи в состоянии обеспечить скорости передачи от нескольких сотен до миллионов бод. Устройства для обычного абонентского участка — модемы и факс-модемы — обеспечивают скорости до 28 000 Бод, а если до абонента доведен «основной цифровой канал» (ОЦК), то скорость передачи данных может возрасти до 56 000 Бод.

Если ранее в СССР сеть передачи данных представлялась отдельным звеном общегосударственной сети электросвязи, не связанным с сетью общего пользования, то сейчас в СНГ имеет место общемировая точка зрения на этот вид связи, как органическую часть общедоступной сети. Это значительно повысило требования ко всем участкам сети, а также к устройствам, которые обеспечивают передачу данных. Объемы информации, которая передается по сети передачи данных, возрастают более высокими темпами, чем в других сетях, а современные ЭВМ требуют все более высоких скоростей передачи. Все это способствует разработке новых, более совершенных методов и средств, применяемых в электросвязи.

Интернет — сеть компьютерных сетей, соединенная проводами, телефонными линиями, радио и спутниковой связью. Сейчас Интернет охватывает весь земной шар, и никто не сможет сказать точно, сколько миллионов компьютеров объединены этой информационной магистралью. У этой сети нет официального начальства или организации, разрабатывающий правила пользования, хотя эти правила существуют. Каждый компьютер сети имеет собственное имя.

Вы можете подключить свой персональный компьютер к Интернет через провайдера (представителя услуги интернет) по телефонной сети при помощи модема — это довольно просто.

Информация, которую можно найти в Интернет, очень разнообразна — тексты, картинки, программы, видеоклипы, звуки и т.д.

Основные услуги Интернет:

- Электронная почта (e-mail) — прием и передача текстовых сообщении — наиболее распространенная услуга. При помощи e-mail можно иметь доступ практически к любым услугам Интернет.
- WWW (Word Wide Web) — информация на любую тему (текст, изображения, звук), оформленный в виде красочного гипертекста. Отметив заинтересовавшее Вас слово, Вы попадаете на соответствующую страничку WWW.
- Конференции Usenet —тысячи групп, объединенные общностью интересов, обменивающихся новостями. Круг интересов очень разнообразен: здесь можно найти почти все.
- IRC — передача разговора, компьютерная телефония, видеоконференции.
- File transfer protokol (ftp) — передача файлов. Существуют целые библиотеки разнообразной информации и программ.
- Telnet — возможность подключения в файловую систему другого компьютера.

Интеграция — объединение всех видов передачи информации — тенденция нашего времени. В последние десятилетия, когда в сеть электросвязи на всех ее участках началось крупномасштабное внедрение цифровых систем передачи информации и цифровых коммутационных узлов, создалась возможность организации интегрированного (объединенного) вида электросвязи. В ней абоненту может быть предоставлен любой из перечисленных ранее видов связи при условии, что его абонентский терминал и абонентская линия обеспечат соответствующий стык с сетью.

В этом случае совершенно безразлично, что будет передаваться: речь, видеозапись, данные или телеграмма. При выполнении определенных технических требований и установленного протокола взаимодействия интегрированная система предоставит пользователю соединение, которое полностью удовлетворит поставленным требованиям.

Эта система получила название цифровой сети интегрированного обслуживания — ЦСИО, а в английской транскрипции ISDN. В настоящее время на территории СНГ уже есть несколько региональных сетей, получивших доступ к ЦСИО.

ГЛАВА 1

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ

1.1. Линии связи — основа сети

Как утверждает практика — лучший критерий оценки любой теории — для того, чтобы связать сеть нужна, как минимум, веревка. Такой «веревкой» в сети электросвязи являются линии связи. Они различны по виду среды распространения и месту применения в сети. Первыми в исторической последовательности практического использования стали линии связи на основе металлических (в основном, медных) проводов, обеспечивавших передачу сигналов постоянным током на значительные расстояния. Как это не удивительно, но первые опыты телеграфной связи проводились на линиях, которые по своей конструкции могут быть отнесены к кабельным. Но в силу несовершенства изолирующих материалов (на рубеже XVIII - XIX вв.) и громоздкости таких конструкций специалисты стали использовать голые провода, разделив их очень простым и дешевым изолятором — воздухом.

Воздушные линии связи (ВЛС) предельно просты по конструкции: деревянный (реже металлический) столб — опора, на которой укреплены фарфоровые изоляторы, к которым крепятся провода. Расстояние между опорами, в зависимости от климата местности, может составлять от 20 до сотен метров (например, при переходах через реки или ущелья в горах). Высота опор зависит от количества проводов на линии и способа крепления изоляторов к опоре. Существует два типа ВЛС, их конструкции показаны на рис. 1.1 и 1.2.

Основной древесной породой для опор и траверз является сосна, реже лиственница или другие хвойные породы. Для предотвращения гниения древесину пропитывают специальными антисептическими веществами (например, креозотом). Подземную часть опоры дополнительно защищают от грызунов и древоточцев обмазкой защитно-отпугивающими веществами. До 50-х годов ВЛС преобладали во всем мире. Еще сегодня сельская телефонная сеть России и Украины и даже местные сети сельскохозяйственных штатов США продолжают использовать ВЛС, как наиболее дешевые и ремонтопригодные.

В свое время на базе ВЛС строились и эксплуатировались линии междугородной и международной связи протяженностью многие тысячи километров — Индо-европейский телеграф, линия Москва—Хабаровск и т.п. С конца XIX столетия ВЛС широко использовались в телефонных сетях крупных городов с несколько измененной, по сравнению с описанными, конструкцией. Вместо деревянных опор использовались металлические трубчатые стойки с металлическими траверзами. До наших дней эти конструкции сохранились в некоторых городских трансляционных сетях.

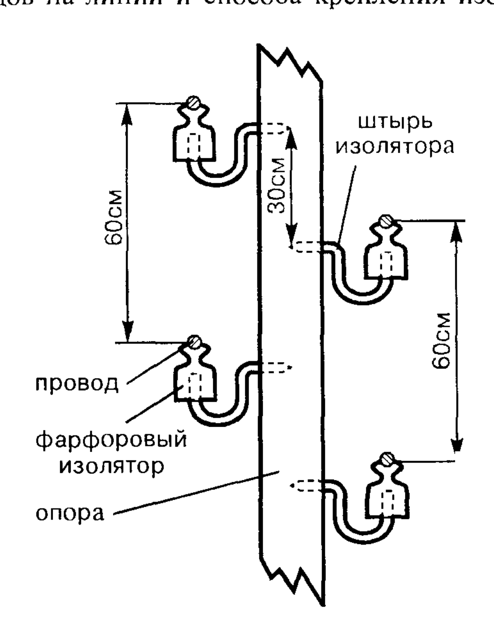


Рис 1 1. Опора ВЛС крюкового профиля

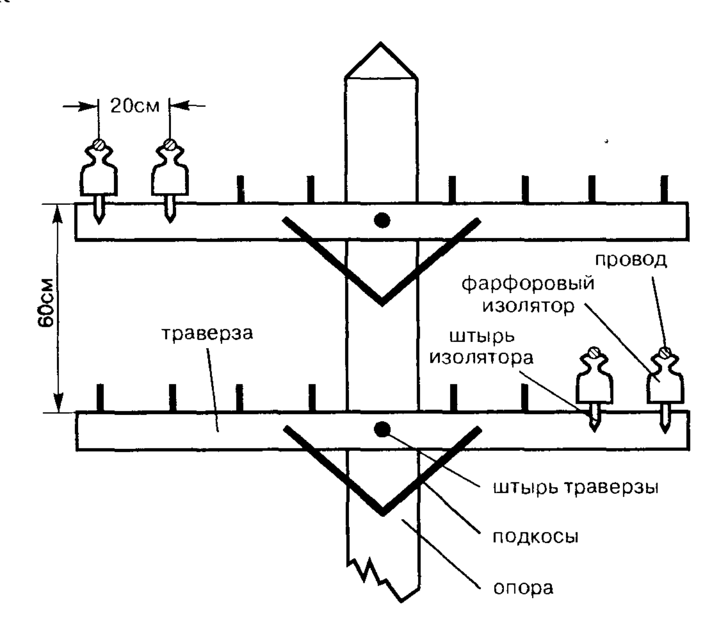


Рис. 1 2. Опора ВЛС траверзного профиля

Кабельные линии связи своим названием обязаны английскому слову «cabel». В дословном переводе это слово значит то же, что и слово «канат» — веревка, свитая из многих жгутов волокон, также свитых вместе.

В отличие от каната, кабель представляет собой один или много (до сотен) жгутов изолированных друг от друга проводов, свитых по строго определенным правилам и заключенных в общую оболочку.

Основу любого кабеля связи составляют элементарные жгуты — пары или четверки одинаковых по сечению медных или алюминиевых проводов, каждый из которых изолирован друг от друга. Такие кабели носят название симметричных и используются на всех участках сети электросвязи: от абонентских линий местной телефонной сети до международных линий связи. Диаметр проводов (жил) таких кабелей, в зависимости от участка применения и металла жил, может изменяться в пределах от 0,32 до 1,8 мм. Количество пар проводов может достигать 1400 в низкочастотных кабелях крупных городских сетей. Оно может быть и очень малым в кабелях абонентской проводки в западном стандарте (кабели AWG имеют емкость 2 пары).

По виду передаваемых сигналов, кабели подразделяются на низкочастотные (сигналы с частотой до нескольких килогерц) и высокочастотные (сигналы с частотой больше 12 кГц).

Предельные частоты сигналов для таких кабелей связи составляют до 4 МГц. На двух парах проводов (каждая в отдельном кабеле) можно организовать более 1000 одновременных телефонных связей (каналов), разнесенных по частоте.

свинцовая оболочка
поясная изоляция
повив
элементарный пучек 10x2
пара
изоляция жилы
токопроводящая жила

Рис. 1.3. Конструкция симметричного низкочастотного кабеля со свинцовой оболочкой

Особняком в семействе кабелей с металлическими проводами стоят коаксиальные (несимметричные) кабели. В них пара проводов представляет собой два цилиндра, имеющих общую ось и размещенных один внутри другого. Такая конструкция Вам наверняка знакома, если Вы хотя бы один раз меняли антенный штеккер Вашего телевизора. Антенный кабель телевизора — коаксиальный, но его наружный цилиндр не сплошной, а сплетен из тонких голых медных проводов. Между внешним и внутренним проводником находится изолятор. В телевизионном кабеле он сплошной, но в кабелях связи изолятор выполняется либо в виде отдельных шайб, одетых на внутренний проводник, либо в виде спирали, навитой на него с определенным шагом.

Обычно в коаксиальном кабеле располагается от 4 до 12 таких пар проводников, причем они могут отличаться друг от друга своими диаметрами. Стандартным является соотношение диаметров внутреннего и внешнего проводников 2,6/9,5 мм (для медных), но могут использоваться пары и меньших (1,44/5,2 мм) и больших (5/18 мм) диаметров. Частотный диапазон таких кабелей составляет десятки мегагерц. Примеры конструкций симметричного низкочастотного и коаксимального кабелей показаны на рис. 1.3 и 1.4.

Оболочка кабелей связи вначале выполнялась только из свинца из-за его эластичности, термо- и водостойкости и легкости изготовления. Сейчас кабельные оболочки большинства типов кабелей выполняются из различных пластикатов, в основном на базе поливинилов, а также из алюминия и даже из стали. Изоляция жил в низкочастотных кабелях может выполняться из бумаги и винилов, а высокочастотных, в том числе и коаксиальных, из стирофлексов, подвергнутых специальной радиационной обработке (старению).

Кабельные линии связи сейчас доминируют практически во всем мире, и по ним проходит наибольшее количество сообщений всех видов электросвязи.

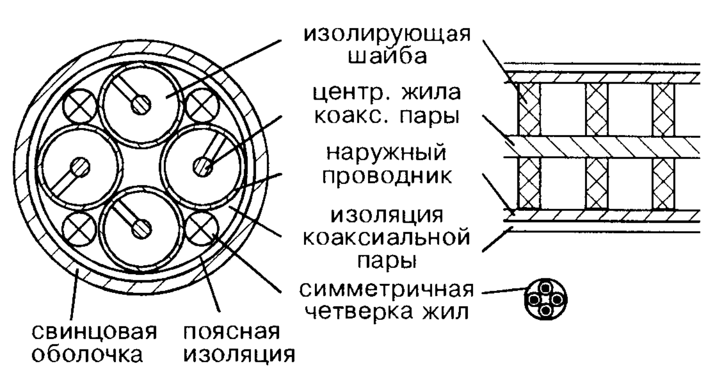


Рис. 1.4. Конструкция коаксиального кабеля марки КМГ-4

Термин **радиолинии** возник одновременно с изобретением радио и его использованием для передачи информации на большие, по сравнению с проводными линиями того времени, расстояния.

Радиосвязь довольно долгое время развивалась самостоятельно, используя ряд несомненных преимуществ: большие расстояния и возможность связи с объектами, которые перемещаются (корабли, летательные аппараты, автомобили и т.п.). Совершенствование средств радиосвязи и освоение сначала коротких, а затем и ультракоротких волн, оказало большое влияние и на развитие электросвязи в целом, так как многие из устройств радиосвязи нашли применение и широко используются в технике проводной связи.

Однако полномасштабное внедрение радиолиний в сеть электросвязи можно отнести к второй половине 50-х годов, когда началось строительство наземных радиорелейных линий прямой видимости. Эти линии, используя диапазон дециметровых, а затем и сантиметровых волн, могут обеспечить качественную передачу сигнала на расстояния в несколько десятков километров. В зависимости от рельефа местности и высоты мачты, на которой располагаются приемные и передающие антенны, это расстояние может достигать 50—60 км. На каждом ретрансляционном пункте *радиорелейной линии связи (РРЛС)* радиосигнал усиливается и преобразовывается таким образом, чтобы исключить влияние одного участка РРЛС на соседние. Дальность связи на таких линиях может составлять тысячи километров, а количество организованных каналов связи исчисляется несколькими тысячами.

Качество связи на РРЛС зависит от метеоусловий (туман, снег) и внешних электромагнитных влияний (северные сияния, магнитные бури), поэтому их сложно применять в северных широтах и местах с неустойчивым климатом. Основное преимущество таких линий — меньшая стоимость строительства и меньшая площадь занимаемой земли, что очень важно для развитых сельскохозяйственных районов.

В последние годы в сеть электросвязи все больше и больше внедряются *спутниковые и космические линии связи*. Принцип их работы такой же, как и у РРЛС прямой видимости, но ретрансляционные станции находятся на искусственных спутниках Земли (ИСЗ). Особенность использования таких линий для связи двух наземных пунктов друг с другом заключается в том, что сигналу здесь приходится преодолевать значительно большие расстояния, из-за чего становится ощутимым эффект эхо. Так как высота орбиты стационарного ИСЗ более 36 тысяч километров, и сигналу приходится преодолевать его дважды, становится ощутимым и время распространения — около 0,25 с. Поэтому во время телефонного разговора по такой линии не следует перебивать друг друга, а дать собеседнику выговориться до конца и лишь потом отвечать.

Несмотря на высокую стоимость запуска ИСЗ на орбиту (до 100 млн. долларов США) и относительно небольшой срок их службы (5—7 лет), эти линии довольно успешно конкурируют с наземными. С каждым годом объем информации, который через них передается, возрастает. Организация связи с помощью радиолиний различных типов представлена на рис. 1.5.

Удельный вес радиолиний во всемирной сети электросвязи с каждым годом возрастает, особенно за счет местных сетей, где высокими темпами внедряются системы сотовой связи, использующие диапазоны частотой 0.9...1.8 ГГц (длины волн 3,33...1,66 дециметра).

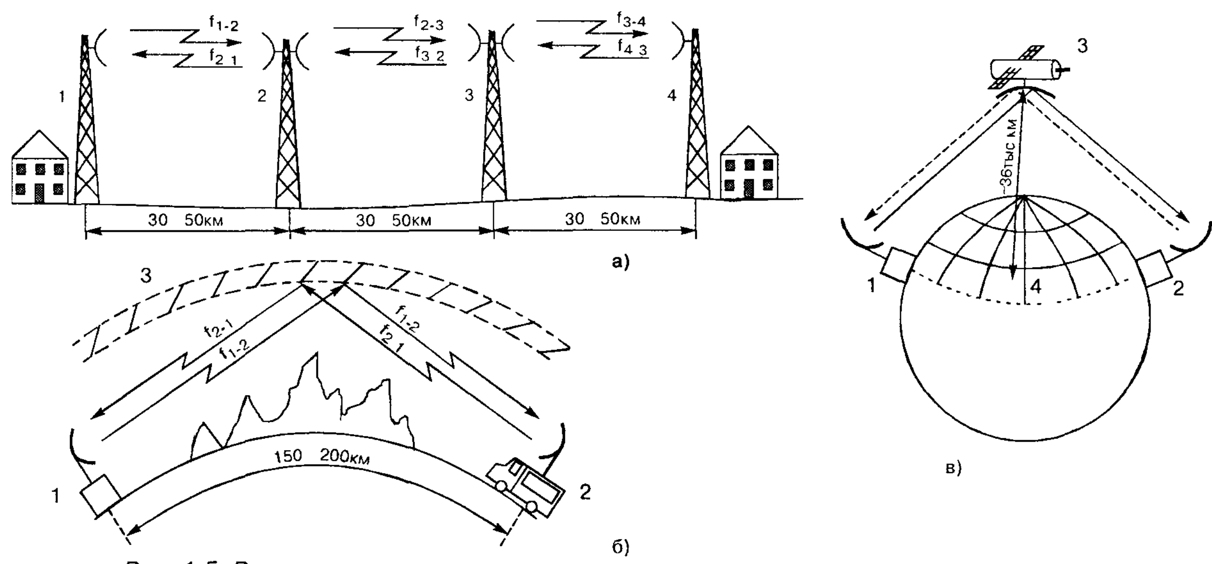


Рис. 1.5. Радиолинии связи

а) Радиорелейная линия
1, 4 - Конечные пункты РРЛС
2, 3 - Промежуточные пункты РРЛС, осуществляющие преобразование и усиление сигнала

б) Топосферная радиолиния
1,2 - Приемо-передающие станции
3 - Топосферный слой атмосферы Земли

в) Спутниковая радиолиния
1, 2 - Приемо-передающие пункты
3 - Стационарные ИСЗ
4 - Зона уверенного приема сигнала с ИСЗ

Волоконно-оптические линии (ВОЛС) сравнительно молоды. Хотя световые сигналы использовались людьми еще в доисторические времена в виде костров на вершинах холмов или дымовых сигналов. Затем пришло время гелиографов. оптических телеграфов. И сейчас световые сигналы широко используются на флоте и для визуальной сигнализации в различных случаях.

Однако для целей связи (в современном ее понимании) «обычный свет» неприменим, ведь источники такого света — электромагнитного излучения с длинами волн от 1 нанометра до 1 миллиметра — излучают его неравномерно по времени и практически во всем диапазоне длин волн. Это обусловлено структурой самого источника (лампы с нитью накала, газонаполненные лампы, электрическая дуга и т.д.) и особенностями физических процессов, происходящих в них.

Использовать световое излучение в полной мере для целей связи стало возможным лишь после изобретения лазера — источника, который дает высокостабильный по длине волны и мощности световой луч. Физики называют такой луч *когерентным*. Чтобы лучше понять особенности этого излучения, позволим себе такое сравнение: ярмарочная толпа с хаотическим движением ее посетителей и действия воинского строя, где все выполняется по единой команде одновременно. Только сигнал такой структуры способен переносить огромный объем информации, обеспечивая при этом необходимое соотношение между полезным сигналом и помехами.

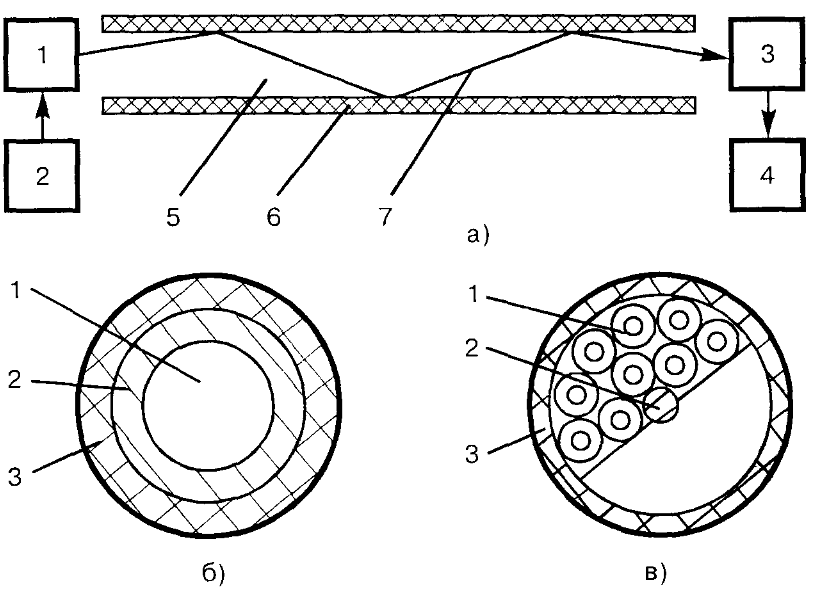
Опыты по созданию оптических линий связи начались еще в 60-х годах, но внедрение их в сферу электросвязи стало возможным к концу 70-х годов. Были сконструированы маломощные лазеры непрерывного излучения, а затем и подобрана подходящая среда распространения такого сигнала. Этой средой стали *волоконно-оптические линии связи (ВОЛС)*, защищенные от внешних влияний тонкие стеклянные волокна — световоды.

Световое излучение распространяется по такому волокну благодаря многократным отражениям от границы двух слоев стекла разной прозрачности (с разными коэффициентами преломления, как говорят физики). Конструкция световодного волокна и схема ВОЛС приведены на рис. 1.6.

Качество связи на таких линиях очень сильно зависит как от однородности стеклянного волокна по всей его длине, так и от количества стыков и качества их выполнения. Поэтому при производстве волокна соблюдаются чрезвычайные меры по чистоте исходного материала (кварцевого песка) и точности исполнения технологических процессов. Для стыковки волокон применяются устройства, обеспечивающие точную обрезку и сварку «в стык» волокон.

ВОЛС в состоянии обеспечить передачу многих сотен тысяч телефонных или сотни телевизионных каналов связи одновременно на большие расстояния (с использованием промежуточных пунктов). ВОЛС не подвержены влиянию посторонних электромагнитных процессов (электрических разрядов, магнитных бурь, работы всякого рода радиостанций и т.п.). Экономически их использование выгодно, ведь в них не применяются дефицитные цветные металлы.

В настоящее время ВОЛС используются на всех участках всемирной сети электросвязи — от абонентских до межконтинентальных. Оптические волокна объединяются в кабели. Количество волокон в одном кабеле может быть от 2 до нескольких десятков.



а) ВОЛС - принцип действия:
1 - источник излучения (управляемый лазер),
2 - источник сигнала;
3 - приемник излучения (фоточувствительное устройство);
4 - приемник сигнала;
5 - световодный тракт;
6 - полупрозрачное стекло (граница отражения);
7 - световой луч.

б) Разрез волокна:
1 - световодное стекло;
2 - полупрозрачное стекло;
3 - защитный слой (пластикат).

в) Конструкция волоконно-оптического кабеля:
1 - оптические волокна,
2 - стальной трос, обеспечивающий прочность;
3 - пластикат.

Рис. 1.6. Световодная линия

1.2. Основы построения сетей электросвязи

Базовые принципы построения сетей электросвязи рассмотрим коротко. *Сеть электросвязи — это комплекс технических средств, используя которые по определенному протоколу взаимодействия абонент этой сети может передать сообщение другому абоненту.* Это сообщение может быть передано в реальном времени (непосредственно), но может быть и неодновременным, т.е запаздывающим Однако оба эти случая едины в том, что для передачи сообщения требуется определить пути, по которым пройдет сообщение, и выполнить процедуры соединения на нескольких отдельных узлах сети разного уровня.

Самым простым решением этой проблемы видится такая схема сети, в которой каждый ее абонент связан непосредственно со всеми остальными. Эта схема так и называется: *«каждый с каждым»* (рис 1 7.а) Она не требует промежуточных узлов, в которых нужно осуществлять коммутацию. Вспомним, что в мире более 900 млн только телефонов, и попробуем представить себе, как к Вашему аппарату подтянуть 899 999 999 пар проводов, не говоря уже о том, как обеспечить нормальную слышимость между Вами и абонентом, например, в Новой Зеландии. Практически это невозможно Такой принцип построения сети между отдельными абонентами встречается очень редко в некоторых производственных сетях. Однако этот принцип нашел практическое воплощение в организации связи между достаточно крупными узлами сети электросвязи.

Более экономичным и гибким оказался следующий принцип: достаточно большая группа абонентов (сейчас до 30 тысяч) включена в один узел, и каждый из них может получить соединение с любым другим через этот узел. Эта схема носит название *«радиальной»* (рис.1.7.б) и используется на самом нижнем уровне сетей электросвязи — местной сети (телефонной, телексной, передачи данных, кабельного телевидения, проводного вещания и т п). Основным критерием качества работы такой схемы является количество одновременных соединений, которое может осуществить центральный узел этой сети Современные автоматические телефонные станции различных систем могут одновременно обеспечить связью от 25 до 100% абонентов.

При построении сетей электросвязи используется и такой принцип, когда каждый из пунктов связан с двумя другими, и вся эта цепь замкнута в кольцо. Этот принцип так и назван *«кольцевым»* (рис 1.7 в). Не следует забывать и о самом простом принципе — *«линейном»* — когда все пункты находятся на одной линии Графическое изображение этой сети показано на рис 1 7 г.

Теперь можно представить себе сложную сеть, построенную из различных комбинаций перечисленных выше принципов. Еще более сложной будет сеть, если мы учтем иерархию ее звеньев Исторически сложилось так, что формирование современной сети электросвязи начиналось везде одинаково, с местных телефонных сетей, к рассмотрению которых мы и приступим.

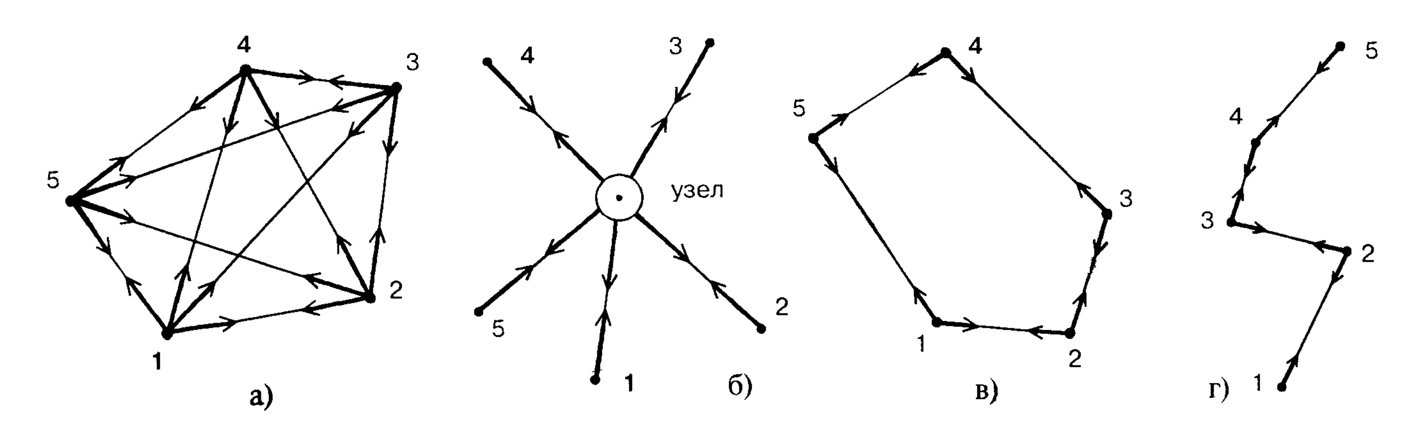


Рис 1 7 Типовое построение сетей
а - каждыи с каждым
б - радиальный с узлом
в - кольцевои
г - линейный

Местные сети — базовое звено вышестоящих сетей, самый нижний, но наиболее важный уровень любой сети электросвязи. Ее технические средства обеспечивают непосредственное удовлетворение потребностей пользователей в связи, она обеспечивает основной доход предприятий электросвязи. Будем рассматривать местные сети на примере телефонной сети. Местные телефонные сети имеют две разновидности:

— городские телефонные сети (ГТС);
— сельские телефонные сети (СТС).

Это деление сложилось и утвердилось в силу специфических отличий городов и сельских местностей, заключающихся в следующем:
— плотность населения в городах гораздо выше, чем в сельской местности;
— протяженность абонентских линий (АЛ) на СТС в несколько раз больше, чем на ГТС;
— емкость одной АТС на ГТС может достигать нескольких десятков тысяч номеров, а СТС может иметь несколько десятков;
— в городах, особенно в больших, практически невозможно использовать воздушные линии, а в СТС они еще широко используются.

Первыми рассмотрим ГТС и их самый нижний уровень — районные АТС. На этом участке сети используется только один принцип построения — «радиальный с узлом». Все АЛ этой станции сходятся к ней со всего ее района обслуживания непосредственно или, в последнее время особенно, через так называемые выносы (цифровые АТС) и подстанции (электромеханические АТС).

Абонентская емкость такой сети при четырехзначной (0001...9999) нумерации и принятой в СНГ системе нумерации спецслужб (первый знак «0») выхода на междугородную сеть («8») может быть не более 8 000 номеров. Но четырехзначной абонентской нумерации на территории СНГ и большинства стран мира нет. Поскольку требуется обеспечить стандартную систему, то для местной сети минимальной емкостью выбрано 100 тысяч, что дает 5 знаков абонентского номера. Первый знак не может быть (по причинам, изложенным выше) ни «0», ни «8» и дает номер станции, а четыре последующих знака — номер абонента. Таким образом, в восьми станциях могут быть абсолютно одинаковые номера абонентов, отличающиеся только по первому знаку.

Если количество абонентов телефонной сети города достигает предельного значения (8 000, 80 000, 800 000 абонентов), то следует переходить к большей по знакам системе нумерации, а следовательно, к более сложной по построению сети ГТС.

В такой сети появляются узлы более высокого ранга (уровня) — узловые станции. Сети с количеством абонентов до 800 000, в принципе, могут не иметь таких узлов, но тогда все районные АТС должны быть связаны друг с другом по принципу «каждая с каждой». Это экономически невыгодно из-за больших затрат на строительство соединительных линий (низкочастотный кабель достаточно большой емкости или дорогой высокочастотный с каналообразующей аппаратурой) и низким коэффициентом их использования. Эта схема построения сети очень консервативна, а в случае ее реконструкции затраты могут быть сравнимы с новым строительством.

Дальнейшее расширение сети (шестизначная нумерация) без узлов невозможно. В каждом стотысячном звене такой сети выход на другое такое же звено обеспечивают **исходящие (УИС)** и **входящие (УВС) узлы**. Они же обеспечивают связь и своих районных АТС друг с другом.

УИС и УВС соединяются каждый с каждым и с автоматической междугородной телефонной станцией. В такой схеме построения сети практически используются все базовые принципы. Схема такой сети (с семизначной абонентской нумерацией) приведена на рис. 1.8. Такая нумерация соответствует емкости местной сети 8 000 000 номеров и является предельной не только для местной, но и для более высокой по уровню зоновой сети.

А теперь о второй разновидности местной сети — **сельской (СТС)**. Сельская телефонная сеть строится несколько по-другому, чем городская. Если основным низовым узлом на ГТС является районная АТС, то на СТС узлом нижнего звена является **оконечная станция (ОС)**. Такие станции располагаются в небольших населенных пунктах, и их емкость может колебаться в пределах от нескольких десятков номеров до примерно 200. ОС могут быть любой системы, которая в состоянии поддерживать взаимодействие с вышестоящим звеном и обеспечивать связь своих абонентов не только в пределах населенного пункта.

Следующим звеном СТС являются **узловые станции (УС)**, которые обеспечивают нескольким ОС связь друг с другом, а также со следующим в иерар-

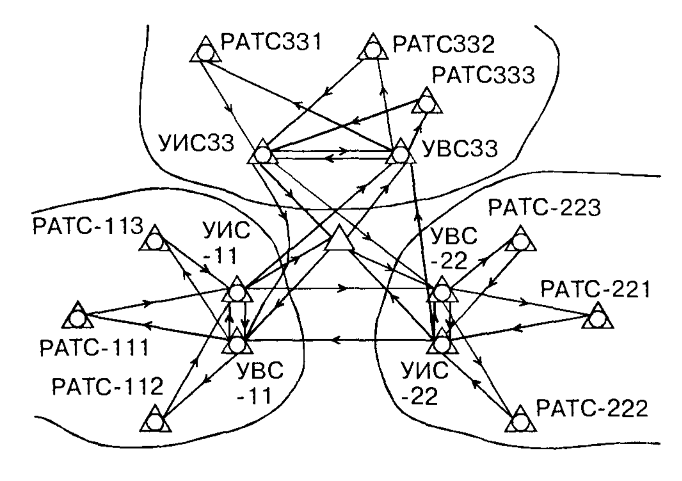


Рис. 1.8. Схема районированной ГТС с УВС и УИС

хии узлом. УС является одновременно и оконечной для своего населенного пункта. Емкость УС — несколько сотен номеров.

Наивысшим узлом СТС является **центральная станция**, которая располагается обычно в центре административного района или равного по уровню административной территориальной единицы.

Емкость УС не превышает восьми тысяч номеров. Она выполняет функции *оконечной* для абонентов административного центра и *узловой* для близлежащих ОС. Каждая УС связана с автоматической междугородной станцией своей зоны и обеспечивает выход всех абонентов своей СТС на междугородную и международную сети.

Примерная схема организации СТС приведена на рис. 1.9.

Зоновая сеть является высшим по отношению к местным сетям (ГТС и СТС) и может включать в свой состав несколько десятков таких сетей.

Зона охватывает значительно большую территорию и обслуживает административные образования более высокого ранга, вплоть до целых стран (например, страны Балтии, Молдова, Словакия и т.п.). Зона может обслуживать и один город (Москва) или даже часть города (Нью-Йорк и Бруклин). Все зависит от плотности телефонной сети в данном регионе. На территории бывшего СССР существовала 171 зона общегосударственной сети. В России — 81 зона. Остальные «разбежались» по странам СНГ и Балтии. На Украине — 27 зон.

Центром зоны является **зоновая АМТС**, которая обеспечивает связь между собой всех ГТС и СТС своей территории, а также их выход на общегосударственную или международную сеть.

Для того, чтобы чрезмерно не загружать зоновую АМТС внутризоновыми соединениями, в зоне могут создаваться **вспомогательные узлы коммутации (УАК)**. Они обеспечивают связь между теми местными сетями, которые испытывают друг к другу большое тяготение.

Примерная схема организации зоновой сети телефонной связи представлена на рис. 1.10.

Общегосударственная сеть может включать в свой состав от одной до нескольких сотен зоновых сетей. Построение такой сети зависит от телефонной плотности в разных регионах, взаимного тяготения регионов, конфигурации территориальных образований и их размеров и т.п.

Для более эффективного использования линий связи на сетях стран строятся **специальные коммутационные узлы**, функции которых отличны от АМТС. Если основной функцией АМТС в зоне является обеспечение выхода на междугородную сеть абонентов зоны, то функцией узла коммутации является обеспечение связи между АМТС разных зон. Местом расположения АМТС является обычно достаточно крупный административный центр, а узел коммутации, как правило, располагается в местах пересечения мощных линий связи, что в силу многих причин выполняется вдали от больших городов.

Узлы автоматической коммутации (УАК) также имеют свою иерархию. **УАК второго ранга (УАК2)** — более низкое звено — охватывает несколько зон, а **УАК первого ранга (УАК1)** — несколько регионов УАК2.

На сети страны может быть несколько УАК1, которые соединяются друг с другом по принципу «каждый с каждым». В том случае, когда между некоторыми регионами УАК2 существует значительное взаимное тяготение, то между ними организуется непосредственная связь, чтобы эта нагрузка не проходила через УАК1. Такой же прием используется и в случаях взаимного тяготения друг к другу зоновых АМТС.

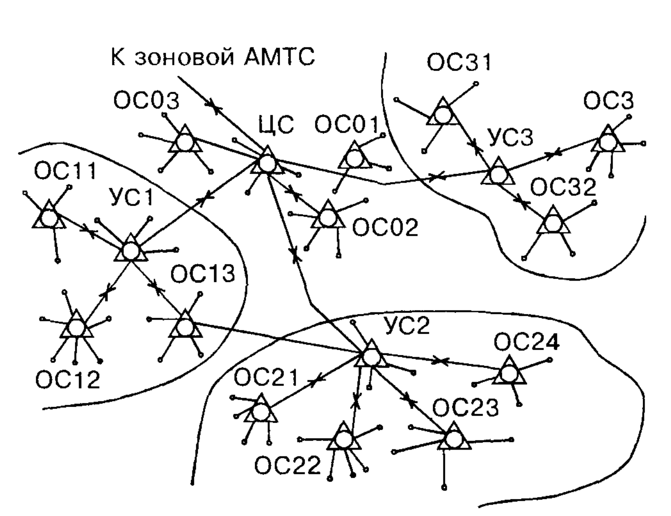


Рис. 1.9. Схема организации СТС

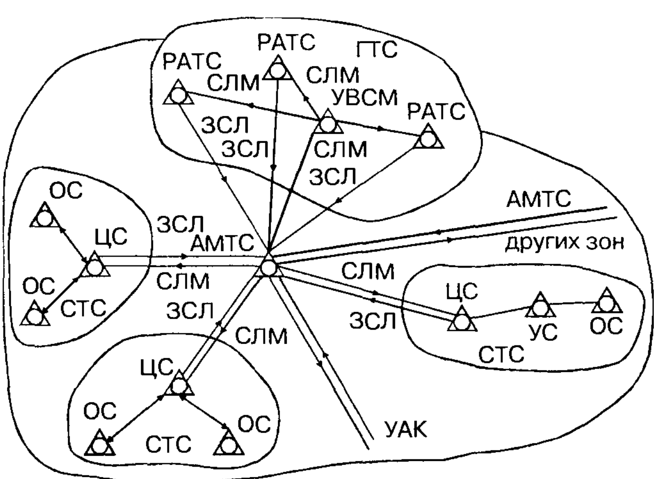


Рис. 1.10. Схема построения зоновой сети

Всемирная сеть — наивысшее звено в иерархии телефонных (или любых других) сетеи электросвязи В соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи (МСЭ), в который входит большинство стран мира, вся территория Земли разделена на 9 «телефонных континентов» Каждый из них объединяет несколько регионов Они приведены в табл 1 1

Таблица 1 1

Зона	Расположение
1	Северная и Центральная Америка
2	Африка
3 4	Европа
5	Южная Америка
6	Малая Азия Австралия, Океания,
7	Россия и некоторые страны СНГ,
8	Центральная Азия и Дальнии Восток
9	Индия и Ближний Восток

Основные узлы всемирной сети — УАК1, которые определены телефонными администрациями своих стран, как национальные, т е такие, через которые осуществляется выход на международную сеть Но и здесь могут быть исключения, особенно в регионах с большой телефонной плотностью и относительно малыми территориями (Европа) Здесь международная связь может осуществляться непосредственно через зоновые АМТС

Мы рассмотрели все **составные части всемирной сети электросвязи** на примере телефонной связи Сеть электросвязи в общем случае может с таким же успехом использоваться и телеграфнои связью, и системой передачи данных

Линии связи, которые соединяют узлы сети всех уровней и рангов, в настоящее время оснащены **мощными системами передачи** двух различных видов с частотным разделением каналов и временным разделением Первые получили название **аналоговых** потому, что низкочастотный сигнал (например, речь) переносится в более высокочастотныи диапазон в неизменном виде Второй назван **цифровым**, поскольку исходныи сигнал дискретизируется на элементарные части, каждои из которых присваивается определенный код, состоящии из последовательности двух знаков «0» и «1» («нет» и «да») Эти кодированные посылки на приемном конце декодируются, восстанавливая исходныи сигнал Чем больше каналов организуется на системе передачи, тем более высокие частоты необходимо передавать независимо от того, какая это система, аналоговая или цифровая

1.3. Узлы сети — телефонные станции

Телефонные станции возникли практически сразу после изобретения телефона. Уже в 1878 году в городе Нью-Хейвен, штат Коннектикут (США) начала свою работу первая в мире телефонная станция, ставшая первым в мире узлом местнои телефонной сети.

Через 10 лет после изобретения телефона в мире насчитывались уже сотни телефонных станций и местных сетей. На территории России в это время действовали телефонные сети в Москве, Санкт-Петербурге, Риге, Одессе, Киеве Нужно отметить, что во всех упомянутых городах, кроме Киева, телефонные сети и станции находились в руках частных компаний (в Петербурге сеть принадлежала компании Л.М.Эрикссон). Первой в России государственнои ГТС стала Киевская (1886 г.). С тех пор количество ее абонентов возросло с 76 до 820 000. Сейчас в Киеве более 80 станций В их числе есть и новейшие — цифровые, и ветераны — декадно-шаговые.

Телефонная станция — это специально построенное (или приспособленное) здание с комплексом технических средств, обеспечивающих процесс соединения абонентов на время передачи сообщения и последующего их разъединения независимо от способов и средств осуществления этого соединения. В этот комплекс входят следующие узлы и устройства:

- оборудование ввода кабельных (или воздушных) линий — абонентских и соединительных (кабельные шахты);
- устройства защиты линий от грозовых разрядов и перенапряжений (громовые полосы);
- устройства позволяющие производить переключения (постоянные и временные) этих линий (кросс),
- устройства, обеспечивающие процесс соединения и разъединения абонентов (коммутатор),
- устройства энергоснабжения и электропитания (трансформаторные подстанции, выпрямители-стабилизаторы и, в некоторых случаях, аккумуляторные батареи).

Коммутатор — основной узел телефонной станции. Если соединение производится на коммутаторе человеком, как говорят, «вручную», то такая станция называется **ручной телефонной станцией — РТС** А если соединение выполняется приборами (независимо от их принципа действия и конструкции) без прямого участия человека, то эти станции называются **автоматическими телефонными станциями — АТС**.

Суффиксы «К», «КЭ», «МЭ», «Э» указывают на принципы действия и конструкцию АТС.

Современные станции телефоннои сети (кроме военно-полевых и некоторых ведомственных) помимо функции соединения абонентов обеспечивают и электропитание абонентских телефонных аппаратов от своих источников электропитания. Такая система называется **системой центральной батареи — ЦБ.**

В отличие от современной системы первые телефонные станции и телефонные аппараты имели автономное питание, система называлась **МБ — система местной батареи.**

Перейдем к рассмотрению телефонных станций на сети в соответствии с рассмотренными в предыдущем разделе принципами построения последней.

Рассмотрим **виды узлов сети** Самым нижним узлом коммутации на телефонной сети является **оконечная станция (ОС) на СТС** или **учрежденческо-производственная АТС (УПАТС) на ГТС** Эти станции обслуживают небольшое количество абонентов, располагаются в небольших населенных пунктах и на предприятиях, работают зачастую в необслуживаемом или полуобслуживаемом режиме с выносом цепей сигнализации на вышестоящую станцию или на другую службу предприятия.

Следующей в иерархии на СТС идет **узловая станция (УС)**, объединяющая несколько ОС Это станция значительно большей емкости по числу абонентских линий и устанавливается в более крупных населенных пунктах. На ГТС есть аналог этого узла — районная АТС или РАТС. Емкость РАТС на различных ГТС может изменяться от нескольких сот до нескольких десятков тысяч абонентских номеров.

Особое место на ГТС занимают так называемые **узлы коммутаторных установок**, которые организуются на районированных сетях и объединяют ведомственные АТС, обеспечивая им выход на сеть и освобождая от этой функции другие РАТС Обычно такие станции имеют небольшую абонентскую емкость

Следующее звено на СТС — это **центральные станции (ЦС)**, которые размещаются в административном центре и объединяют все узловые На ГТС следующее звено — это **узлы входящих (УВС) и исходящих (УИС) сообщений**, обеспечивающие связь районов ГТС друг с другом и с автоматической междугородной станцией (АМТС) своего города. Как правило, УВС и УИС располагаются в центре обслуживаемого района ГТС и своеи абонентской сети не имеют (в отличие от ЦС на СТС, которые одновременно выполняют функции и ОС, и УС для своих абонентов и абонентов близких населенных пунктов). На этом уровне заканчивается иерархия местных сетей — сетей с непосредственным обслуживанием абонентов.

Рассмотрим теперь **типы телефонных станций системы ЦБ**, как наиболее распространенной в мире. Распространению системы ЦБ очень способствовал тот факт, что телефонный аппарат в этом случае стал проще и удобней в пользовании.

Принцип действия системы ЦБ заключается в следующем: снятие микротелефонной трубки (или только телефона на старых аппаратах) приводит к замыканию цепи станционной батареи через схему телефонного аппарата абонента, обеспечивает питание микрофона и одновременно включает сигнал вызова станции определенной абонентской линией.

Оператор станции включается в эту линию своим переговорным устройством, опрашивает абонента и специальной шнуровой парой руками соединяет линии вызывающего и вызываемого абонентов. При этом обеспечивается питание обоих аппаратов, а также подключается схема фиксации отбоя со стороны каждой линии. Вызов абонента со стороны станции осуществляется посылкой в его линию переменного тока частотой 16...25 Гц (индуктора). Схема такого соединения показана в однолинейном изображении на рис. 1.11.

Станции ручного обслуживания (РТС) на протяжение более 30 лет доминировали на всех уровнях телефонных сетей. Использование РТС на сети телефонной связи характеризовалось привлечением большого количества операторов, обслуживавших соединения. В свое время это стало тормозом в развитии телефонной связи. Процесс вытеснения ручного труда из телефонной связи не окончен и сейчас, хотя объем его использования в этой отрасли связи сократился в десятки, а возможно, и в сотни раз. Можно проиллюстрировать это на примере Киевской междугородной телефонной станции за последние 30 лет. Тогда началась широкая автоматизация междугородных соединений в СССР. К концу 1967 года на Киевской МТС использовалось около 300 коммутаторов ручного обслуживания, и работало почти 1500 телефонисток, которые составляли более 2/3 всего штата работников.

Сегодня число телефонисток на этой станции уменьшилось до примерно 100, а их удельный вес сократился до величины 14...16%. Даже в самых телефонизированных странах мира (Швеция, Швейцария, Нидерланды и др.) сегодня еще сохраняется в небольшом объеме ручное обслуживание, особенно в междугородной и международной телефонной связи. Естественно, что техническое обеспечение оператора сегодня совершенно не похоже на то, что было 50 лет назад, но сам процесс остался таким же.

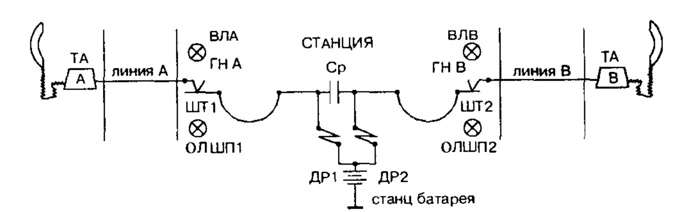


Рис. 1.11. Соединение абонентов через РТС

Станции декадно-шаговой системы (ДШС) являлись первыми АТС. Уже само название дает нам первое представление о принципе их работы: пошаговое передвижение в пределах десятка (декады). Техническую основу системы составляют два прибора — *шаговый искатель (ШИ) на станции* и *дисковый номеронабиратель (НН) на телефонном аппарате*. Основная задача дискового НН — обеспечить регулярное и равномерное прерывание тока в цепи абонентской линии. Количество этих прерываний (импульсов) должно соответствовать цифре на диске, от которой мы начинаем его завод.

Соответствие цифр набора и количества импульсов тока, принятое на территории СНГ, приведено в табл. 1.2.

Таблица 1.2.

Цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
К-во импульсов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Эти импульсы управляют работой шагового искателя. Его конструкция и принцип действия были предложены еще в конце прошлого столетия американским изобретателем Строуджером и усовершенствовалась затем во многих странах.

Искатель (например, ШИ-11, рис. 1.12) работает следующим образом: когда абонент станции ЦБ снимает трубку, замыкается цепь питания электромагнита искателя. Якорь искателя притягивается к намагниченному сердечнику. При наборе какой-либо цифры в линии возникает соответствующее число импульсов тока определенной длительности. При каждом прерывании тока электромагнит отпускает якорь, а при каждом восстановлении тока его снова притягивает. Таким образом, число срабатываний электромагнита равно числу импульсов в цепи и соответствует набранной цифре.

Якорь электромагнита связан с *храповым колесом*, имеющим 11 зубцов, и при каждом отпускании поворачивает его на 1/11 оборота. Обратному ходу колеса препятствует *стопорная собачка*, поэтому колесо вращается всегда в одну сторону. На оси колеса жестко укреплены *контактные щетки*, которые скользят по неподвижным контактам — *ламелям*. В первом искателе было два ряда ламелей и две щетки (пара проводов). После окончания серии импульсов щетки останавливались на определенных ламелях, обеспечивая соединение с той линией, которая к этим ламелям подключена.

После отбоя (прерывания тока на длительное по сравнению с импульсом время) специальная схема

заставляла электромагнит сработать еще столько раз, чтобы сумма срабатываний стала равной 11. Этим искатель устанавливался в исходное состояние и был снова готов к работе.

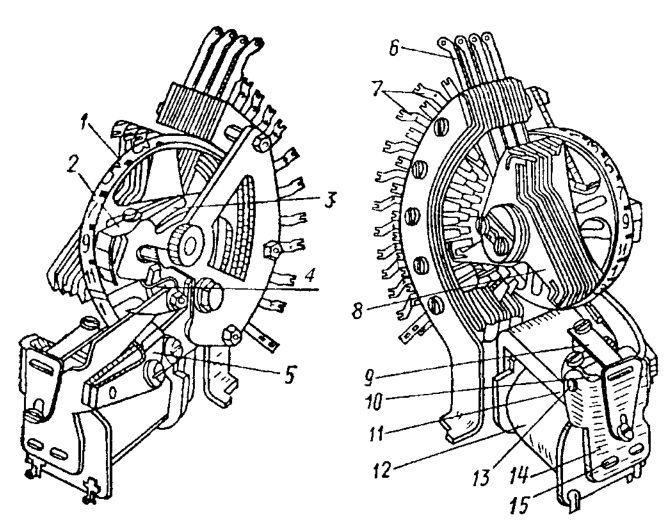


Рис. 1.12. Шаговый вращательный искатель ШИ-11, общий вид

1 — цифровой барабан; 2 — стопорная собачка с указателем; 3 — храповик; 4 — движущая собачка; 5 — упор якоря; 6 — токоподводящие щетки; 7 — контактные ламели; 8 — трехлучевые контактные щетки; 9—плоская пружина; 10 —оттягивающая пластина; 11 — корпус электромагнита; 12 — катушка электромагнита; 13 — ось якоря; 14 — якорь; 15 — пластина отлипания.

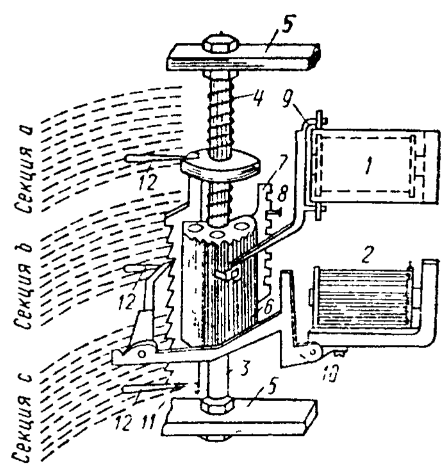


Рис. 1.13. Устройство декадно-шагового искателя ДШИ-100

1 — магнит вращения; 2 — магнит подъема; 3 — ось ротора; 4 — возвратная пружина; 5 — щеки статора; 6—храповой барабан; 7—направляющая гребенка; 8 — направляющий сегмент; 9 —якорь магнита вращения; 10—якорь магнита подъема; 11—поле статора; 12—контактные щетки: а, в, с.

В поле каждого искателя можно было включить 10 линий (включая и собственную) и получить доступ к любой из них, управляя процессом соединения со своего телефонного аппарата без участия оператора. Если включить искатели последовательно, то можно получить доступ уже не к десяти линиям, а к значительно большему их числу. Так при двух последовательно включенных искателях число доступных линий станет 99, а при трех — 999. Соответственно набирать придется двухзначный или трехзначный номер.

В ДШС соединение осуществляется непосредственным управлением всеми приборами АТС абонентом, поэтому их называют **системами с непосредственным управлением.**

Дальнейшее совершенствование конструкции шагового искателя (ШИ) привело к созданию более мощного прибора — **декадно-шагового искателя на 100 трехпроводных линий** — ДШИ-100 (рис. 1.13). Он представляет собой как бы 10 ШИ, расположенных по вертикали друг над другом. Такой искатель приводится в действие последовательно двумя электромагнитами (ЭМ): подъема и вращения.

Эти искатели используются в современных АТС ДШС в двух ступенях — групповом и линейном искании. В первом случае подъем осуществляется под управлением импульсов от ТА абонента, а вращение под управлением схемы самого искателя до нахождения свободной линии к следующей ступени. Во втором — оба движения управляются импульсами от ТА абонента.

АТС ДШС на 10 000 номеров имеет:
- ступень предискания;
- две ступени группового искания;
- ступень линейного искания.

Предискание осуществляется непосредственно при снятии трубки. Только после того, как будет найден свободный выход на **групповой искатель** (I ГИ), абонент получает сигнал готовности станции к набору номера. Поэтому не спешите вращать диск номеронабирателя или нажимать кнопки, пока Вы не услышите этот сигнал готовности (зуммер с частотой 425±25 Гц непрерывного тона). Если все выходы на IГИ заняты, то абонент получает сигнал «занято» (такой же зуммер, но прерывистый, с равным временем звучания и отсутствия звука — 0,4/0,4 с). **Набор первой цифры** номера приводит в действие IГИ, **набор второй цифры** — IIГИ. Последние две цифры управляют движением **линейного искателя** (ЛИ).

Когда такая станция входит в ГТС с семизначной нумерацией, то количество групповых ступеней увеличивается до трех. Тогда IГИ должен быть связан с другими РАТС и УВС соединительными (СЛ), а с АМТС заказно-соединительными линиями (ЗСЛ).

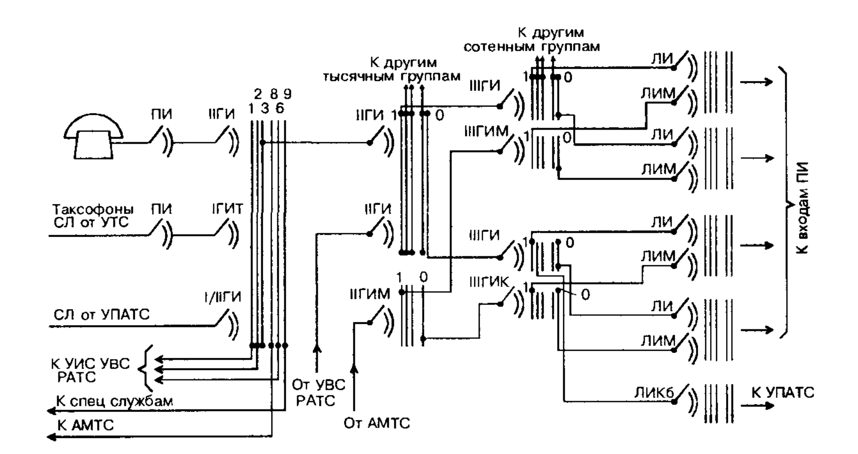


Рис. 1 14 Структурная схема АТС-54А емкостью 10000 номеров

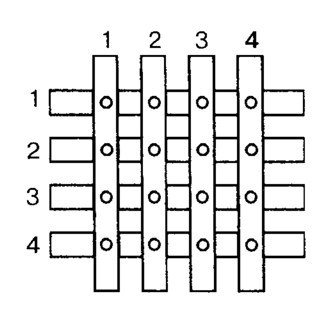


Рис 1 15 Шведский коммутатор емкостью 4×4

В поле IIГИ включаются СЛ от других РАТС, УПС и АМТС (СЛМ). Структурная схема одной из наиболее поздних разработок таких АТС приведена на рис. 1.14.

Декадно-шаговые станции были на протяжении многих десятков лет основными станциями на всех уровнях сети телефонной связи практически во всех странах мира. Но их органические недостатки (непосредственное управление приборами со стороны абонента и неэффективное, вследствие этого, использование приборов), а также наличие трущегося контакта в месте соединения заставили связистов всего мира искать новые принципы действия и конструкции АТС.

Сейчас количество АТС ДШС начинает стремительно сокращаться на всех ее уровнях, но их доля еще ощутима (например, в Киеве на 01.06.98 г. в числе действующих находилось 12 станций ДШС, что составило — 14% емкости КГТС). Прогнозы показывают, что такие АТС сохранятся во всемирной сети (по крайней мере на местных сетях) вплоть до 2015 года, а возможно и несколько дольше.

Станции координатной системы (АТС-К) стали следующим этапом в истории АТС. Их принцип работы и использование контактов в месте соединения совершенно отличны от использованных в ДШС.

Принцип построения координатной станции — соединение двух линий (проводов), расположенных взаимно перпендикулярно. Идеей этого принципа послужила конструкция т.н. *«шведского» ламельного коммутатора*, использовавшегося еще до изобретения телефона на телеграфных станциях для ручной коммутации телеграфных линий и батарей. Он представлял собой два взаимноперпендикулярных ряда медных (латунных) пластин, разделенных воздушным промежутком с отверстиями в местах пересечения

Вставляя медный штырь в эти отверстия, можно было соединить любую горизонтальную пластину (ламель) с любой вертикальнои Конструкция такого коммутатора емкостью 4x4 показана на рис. 1.15. Одновременно на таком коммутаторе можно установить 4 однопроводных соединения.

Прибор, являющийся основой станций координатной системы, носит название **многократный координатный соединитель** (МКС) или в западном варианте — **соединитель кроссбар**. Соединение в нем осуществляется также на пересечении вертикалей и горизонталей, но не вручную, а под управлением специальных электромагнитов — выбирающего (ВМ) и удерживающего (УМ). Контакт в месте соединения уже не трущийся, а давящий, как в электромагнитных реле. Это более чем на порядок снижает уровень шумов станции.

Станции такого типа (станции второго поколения) практически в современном виде появились к середине 30 годов. С этого времени началось их широкое внедрение в сеть электросвязи.

Основным преимуществом АТС-К является наличие станционных приборов группового использования — регистров и маркеров, которые занимаются на непродолжительное, по сравнению со временем сообщения, время. Поэтому число приборов в достаточной степени ограничено Каждый из МКС такой станции в состоянии осуществить до 20 одновременных соединений по трехпроводной схеме.

Все управляющие устройства АТС-К построены на электромагнитных реле, количество которых может быть даже больше, чем на АТС ДШС.

Станции координатной системы более гибки в эксплуатации, требуют меньших эксплуатационных расходов, т.к. исключается большой объем ремонтно-регулировочных работ по обслуживанию шаговых искателей (замена щеток, регулировка электромагнитов, замена и регулировка остальных механических элементов). Достаточно указать, что

регулировки МКС «20×20×3» занимает время сравнимое с временем сборки - разборки ДШК-100 без его регулировки.

В СССР и странах СЭВ (Совета экономической взаимопомощи) выпускались такие станции с начала 60 годов и до конца 80-х по разработкам советских связистов — АТС-К, АТС-КУ, АТС-К 100/2000 и по лицензиям западных фирм — Пентаконта 1000С и Пентакросс 1000С (выпускались в Польше в 70-х, 80-х годах). Структурная схема координатной станции типа АТС-КУ, используемой в качестве РАТС, приведена на рис. 1.16.

Технические решения, принятые при разработке координатных АТС, позволяют использовать их на сетях ГТС и СТС в различных по емкости вариантах. На ГТС возможно строительство мощных РАТС с емкостью до 30 тысяч номеров, а на СТС их можно использовать, начиная со 100 номеров.

На сети бывшего СССР использовались в небольшом количестве координатные станции производства компании Л.М.Эрикссон (Швеция) типов АРМ-13 (в качестве АМТС, в т.ч. в Киеве, Донецке, Москве и т.д.) и АРЕ-11 — в качестве РАТС.

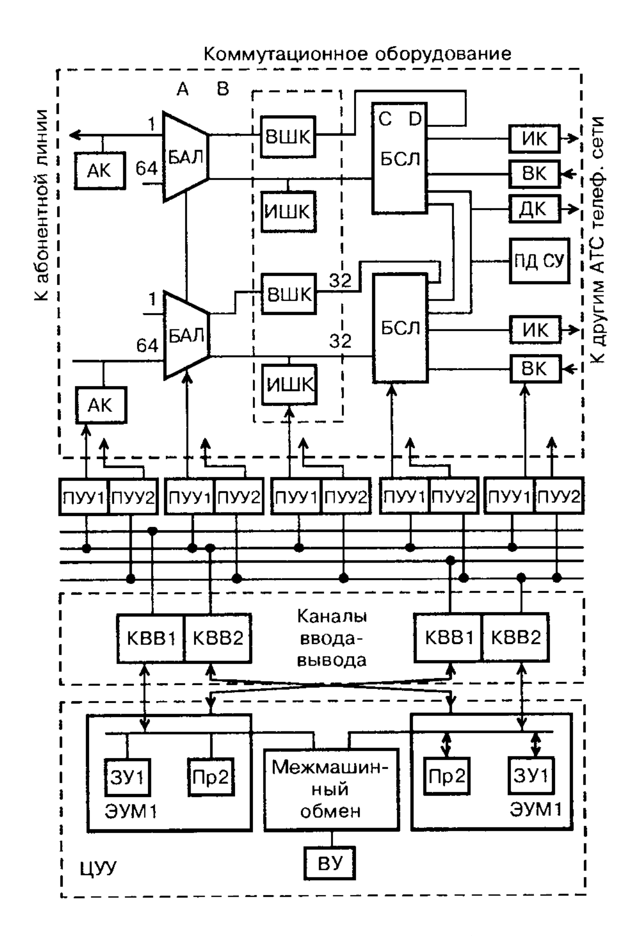


Рис. 1.16. Структурная схема районной комбинированной АТС на примере АТСК-У

До сих пор мы знакомились с АТС, схемы которых были построены на устройствах, использующих принцип работы электромагнита — реле. Эти устройства имеют очень широкий спектр применения и используются во всех электротехнических устройствах, где нужно обеспечить переключение цепей за достаточно малое, порядка миллисекунд, время. Однако реле — это довольно сложное электромеханическое устройство, для изготовления которого нужен набор цветных и драгоценных металлов (медь, цинк, никель, серебро, золото, палладий, платина и вольфрам), высококачественная электротехническая сталь и хорошие изоляционные материалы. Стоимость каждого реле, особенно массовых серий, относительно невелика, но их количество на станциях с 10 000 номеров может быть на порядок выше емкости. Масса каждого такого реле, например, типа РПН (реле с плоской катушкой, нормализованное), достигает 200 г.

Станции с релейными схемами занимают значительные площади и требуют довольно прочных металлических конструкций для установки реле. После того, как в 1948 году был изобретен транзистор, а и в 60-х годах промышленность освоила производство микросхем, перед конструкторами АТС *встал вопрос* — нельзя ли заменить реле электронными схемами на базе полупроводниковых приборов?

Механо-электронные АТС были первым ответом на этот вопрос. В них коммутация разговорных и части управляющих цепей осуществляется на тех же МКС, что и на координатных станциях. Все остальные приборы собраны на полупроводниковых элементах. Работают эти приборы по тому же алгоритму, что и релейные. По времени это совпало с началом внедрения во многих отраслях электронных вычислительных и управляющих машин, поэтому естественным было решение использовать ЭВМ для управления АТС. Можно было алгоритм работы станции записать в память машины и поручить ей контролировать его исполнение.

Габариты оборудования при этом резко снизились за счет отказа от реле, также уменьшились эксплуатационные расходы за счет сокращения обслуживающего персонала. Но несколько повысился расход электроэнергии, поскольку электронные устройства, в отличие от реле, потребляют энергию даже в состоянии ожидания команды.

На ГТС Киева в настоящее время работает несколько РАТС механо-электронного типа АРЕ-11 производства фирмы Н.Тесла (Хорватия), разработанные фирмой Л.М.Эрикссон (Швеция).

Следующим этапом было создание **квазиэлектронных** («квази» означает «как бы») **станций**, в которых МКС были заменены новыми, более экономными и быстродействующими устройствами.

Такими устройствами стали *герконовые матрицы*. *Геркон* (герметический контакт) — это магнитоэлектрическое устройство, в котором контакты изготовлены из упругого магнитного материала. Замыкание (переключение) контактов происходит при воздействии на них магнитного поля, возникающего либо при прохождении тока через специальную обмотку — герконовое реле, либо при приближении постоянного магнита — герконовый контакт в цепях сигнализации или в телефонном аппарате (например, VEF, TA12), вместо РП.

Благодаря очень малой массе контактов и сильному магнитному полю, время срабатывания герконов намного меньше, чем у электромагнитных реле. Также намного меньше его габариты и масса, поэтому и конструкция многократных соединителей на герконах становится более компактной. Однако герконы имеют и ряд недостатков, с которыми надо считаться:

— нельзя коммутировать герконами цепи со значительными токами;
— для возбуждения магнитного поля, воздействующего на геркон, нужны токи порядка ампер;
— нельзя располагать герконы близко друг к другу, чтобы избежать ложных срабатываний.

Поэтому герконовые соединители выполняются на небольшие емкости, в одной конструкции — 8x8x4 (8 входов и 8 выходов четырехпроводных линий).

Станции квазиэлектронной схемы построения работают также под управлением ЭВМ по записанной программе. Такие станции разрабатывались и выпускались в СССР в качестве производственных и сельских АТС. Станция АТСКЭ «Квант», в зависимости от комплектации, могла иметь емкость от 64 до 2048 номеров. При этом станции малой емкости (от 64 до 256 номеров) могли наращиваться блоками по 64 номера, а станции более мощные (от 256 номеров) блоками по 256 номеров. Станция управляется центральным управляющим устройством (**ЦУУ**), в составе которого две ЭВМ. Запоминающие устройства (**ЗУ**) каждой ЭВМ содержат полную программу работы АТС и оперативную информацию о состоянии узлов оборудования и внешних устройств, в том числе абонентских линий. Машины работают синхронно и постоянно контролируют друг друга. В случае выхода из строя одной из машин станция будет продолжать работать, но в замедленном режиме. В этом случае сработает аварийная сигнализация, и потребуется вмешательство технического персонала. Структурная схема АТСКЭ «Квант» приведена на рис. 1.17. На СТС Украины и России станции «Квант» получили достаточно широкое распространение в качестве ОС, УС и даже ЦС.

Электронные станции являются последними и самыми современными в ряду АТС. Их коммутаторы полностью построены на полупроводниковых приборах без участия каких-либо «подвижных» контактов. Электронные станции подразделяются на две подгруппы:

— аналоговые станции с пространственной коммутацией каналов связи;
— цифровые станции с временной коммутацией.

В аналоговых электронных станциях сигнал передается через коммутатор в том же виде, в котором его образовал источник. В цифровых — сигнал претерпевает изменение (кодируется) на входе коммутатора и, если нужно, на его выходе (декодируется). В случае, когда сигнал должен быть передан на другую станцию такой же системы, то он передается в закодированном (цифровом) виде и декодируется только на выходе коммутатора той станции.

Этот процесс характерен для цифровых АТС с аналоговыми окончаниями. Однако в последние годы начался процесс внедрения в сеть телефонной связи цифровых телефонных аппаратов, в которых и производится процесс кодирования/декодирования речевого сигнала. В таком случае цифровая АТС

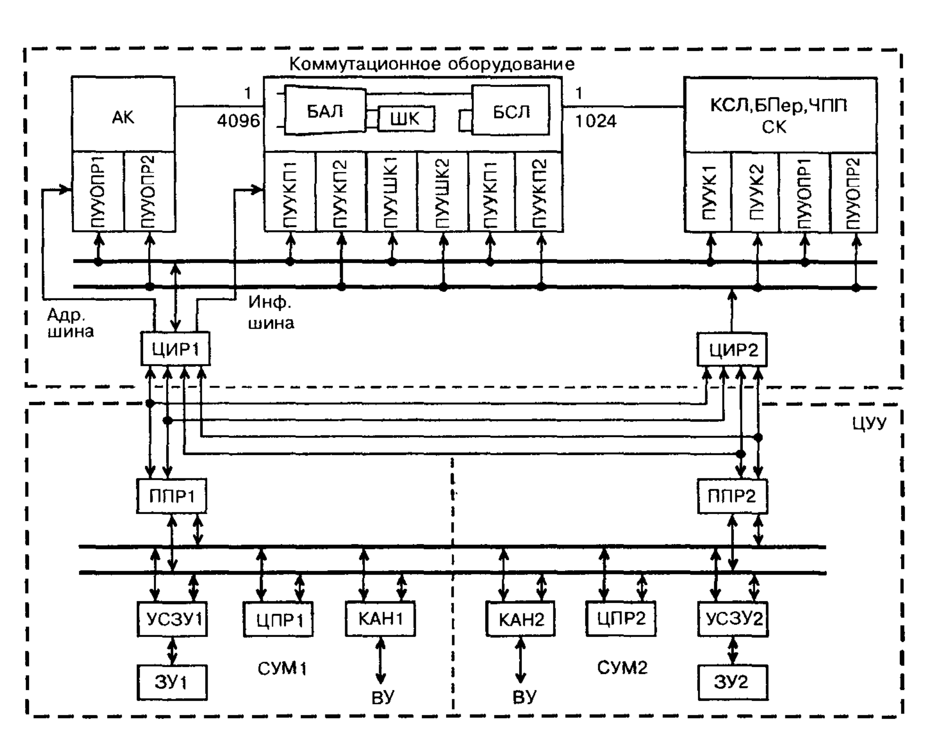


Рис. 1.17. Структурная схема АТСКЭ «Квант»

не имеет кодирующих устройств, и на ее входах и выходах сигнал только цифровой.

Рассмотрим **принципы управления процессом соединения в электронных станциях**. Известно, что в АТС ДШС соединение устанавливается приборами станции самим абонентом — непосредственное прямое управление В станциях координатной системы этого уже нет Полностью набранный номер нужного абонента фиксируется в регистрах и, по мере надобности, передается в устройство, определяющее путь соединения и дающее соответственные команды МКС'ам.Это — общее управление.

Такой же принцип используется в механо- и квазиэлектронных станциях с той только разницей, что информация о номере вызываемого абонента попадает в управляющую ЭВМ, которая формирует необходимые команды остальным узлам станции. Таким образом, мы получили систему с централизованным управлением Эта система, несмотря на дублирование ЭВМ, недостаточно устойчива ко всякого рода внешним и внутренним воздействиям (например, перегрузка станции вызовами и т.п.) и достаточно часто может выходить из строя.

Более надежной и гибкой является система, когда несколько ЭВМ распределяют между собой управление отдельными узлами станции, а одна из них контролирует исправность и загруженность остальных, т.е. выполняет функции диспетчера. Обычно в такой системе имеется и так называемая *резервная ЭВМ*, которая по команде диспетчера может подменить любую из «узловых» машин.

Такая система носит название **системы с распределенным управлением** и применяется сейчас во всех современных цифровых АТС.

На сети СНГ в настоящее время работают станции МТ 20/25 (производства Уфимского завода по лицензии французской фирмы Алкатель) с централизованным управлением, а в последние годы на Украине получили распространение станции EWSD (производства фирмы Сименс, Германия), 5ESS (производства Нидерландов по лицензии АТТ) и Е10 (производства фирмы Алкатель, Франция) с распределенным управлением.

Особенно большое распространение в последние годы получили **электронные (аналоговые и цифровые) мини-АТС** для офисов Емкость этих станций может быть от нескольких портов (6) до нескольких сотен (512). Такие станции могут работать с РАТС по двухпроводным абонентским линиям и по первичным цифровым потокам (2048 бит/с), с 30 цифровыми каналами каждый. Эти станции имеют значительные наборы сервисных услуг (такие же, как и «большие» электронные АТС) и, что самое главное, обеспечивают связь внутри предприятия, не загружая ГТС.

Все ведущие фирмы производят офисные станции различной емкости, начиная от 1/4 (первая цифра показывает количество линий к РАТС, а вторая— количество внутренних номеров). Обычно до емкости 12/32 станции аналоговые, а более мощные строятся по цифровой схеме. Все эти станции (при соответствующей комплектации) надежно работают с обычными ТА.

1.4. Нумерация в телефонных сетях

Телефонный номер — это точный адрес абонента На местной сети (ГТС или СТС) не должно быть двух одинаковых номеров.Выполнение этого требования на местной сети автоматически переносится на все вышестоящие сети. Второе немаловажное требование — краткость номера, т.е. он должен содержать минимум цифр. Нумерация длительное время не должна изменяться и содержать достаточный запас резервных номеров.

Системы нумерации бывают двух видов — **открытые** и **закрытые**. При закрытой системе номер должен оставаться неизменным.

Открытая система предусматривает для разных видов связи — междугородной, зоновой и местной три разных номера для одного и того же абонента. Открытые системы могут использоваться с постоянным или переменным кодом. Постоянный код обеспечивает набор номера одного и того же абонента в одном и том же виде, независимо от того, откуда Вы звоните, и независимо от маршрута соединения. Переменный же код изменяется в зависимости от места, откуда идет набор, и маршрута соединения.

На телефонных сетях стран СНГ продолжает действовать принятая в СССР открытая система нумерации с постоянными кодами на междугородной сети телефонной связи. Поскольку на внутригосударственной сети СССР существовала разбивка страны на зоновые сети, то и на территории СНГ сохранились и это построение, и открытая система нумерации в зонах.

Нумерация в местных сетях

Примем за основу емкость местной сети, равную ста тысячам номеров Тогда каждый из абонентов однозначно определится 5 знаками номера Обозначим их :

Х-ХХ-ХХ

Каждый знак, кроме первого, может быть любой цифрой от 0 до 9

Первый знак не может быть ни 0, ни 8, так как на 0 начинаются номера экстренных служб,

8 — это выход на АМТС во всем мире

Если же местная сеть имеет емкость более 100 000, то добавляется еще два знака

абХ-ХХ-ХХ

Знаки «аб» определяют номер стотысячного района крупной ГТС, они также не могут быть ни 0, ни 8 Эти же два знака определяют номер СТС в зоне

Нумерация в зоновых сетях

Основной номер в любой зоновой сети семизначный Набор этих знаков однозначно определит номер абонента, т к первые два знака укажут либо номер СТС в зоне, либо номер стотысячной группы в ГТС

абХ-ХХ-ХХ

Междугородная (внутригосударственная) нумерация

Каждой зоне на междугородной сети присваивается трехзначный номер, который обозначим АВС Таким образом, полный номер любого абонента на территории государства запишется

8 - АВС - абХ-ХХ-ХХ *(10 знаков номера)*,

здесь

8 — выход на АМТС в том пункте, откуда ведется набор,

АВС — номер зоны, где находится абонент, которого вызывают (знак **А** также не может быть 1),

аб — номер стотысячной группы на ГТС вызываемой зоны или номер СТС в зоне

Номер зоны не может начинаться с цифры 2 (А≠2), т е эта цифра закреплена для внутризоновой междугородной связи, и этот же номер, запишется в виде

8 - 2 - абХ-ХХ-ХХ *(7 знаков номера)*

Международная (всемирная) нумерация

Для выхода на международную телефонную сеть используется индекс 10, и схема набора принимает вид

8 - 10 - dеАВС абХ-ХХ-ХХ *(12 знаков номера)*,

где **d** — номер «телефонного континента», который может быть любой цифрой от 1 до 9 (см табл 1 1),

е — номер страны в списке «телефонного континента» (подробнее на стр 23)

Так, например, любой номер на территории Украины теперь при наборе из другой страны (кроме стран СНГ) будет выглядеть так

8 - 10 - 38 АВС абХ-ХХ-ХХ *(12 знаков номера)*,

а при наборе из Москвы

8 - АВС аб Х-ХХ-ХХ *(10 знаков номера)*,

как он и выглядел ранее на общегосударственной сети СССР

Коды международной связи

Страна	Код	Город	Код	Разница во времени с Киевом (час)
1	2	3	4	5
Австралия	61	Сидней	2	8
Австрия	43	Выден	1	-1
Албания	355	Тирана	42	-1
Алжир	213/214	Алжир	2	-1
Аляска (США)	1	Аляска	907	-17
Ангола	244	Луанда	2	-1
Андорра	33628	—		-1
Антигуа	1809	—		-6
Антильськие о.	599	—		-6
Аргентина	54	Буенос-Айрес	1	-5
Багамские о.	1809	—		-7
Бангладеш	880	Дакка	2	4
Барбадос	1809	—		-6
Бахрейн	973	—		1
Бельгия	32	Брюссель	2	-1
Бенин	229	—		-1
Бермудськие о.	1809	—		-6
Болгария	359	София	2	0
Боливия	591	Ла-Пас	2	-6
Ботсвана	267	—		0
Бразилия	55	Бразилия	61	-5
Бруней	673	Бандар	2	6
Буркина-Фасо	226	—		-2
Бурунди	257	Бижумбура	2	0
Бутан	975	—		4
Вануату	678	—		9
Великобритания	44	Лондон	1	-2
Венесуэла	58	Каракас	2 81	-12
Венгрия	36	Будапешт	1	-1
Вьетнам	84	Ханой	4 0	10
Габон	241	—		-1
Гаити	509	—		-7
Гавайськие о.	1808	—		-12
Гайана	592	Джорджтаун	2	-5
Гамбия	220	—		-2
Гана	233	Аккра	21	-2
Гваделупа	590	—		-6
Гвиана	594	—		-5
Гватемала	502	Гватемала Сити	2	-8
Гвинея	224	—		-2
Гвинея-Бисау	245	—		-2
Германия	49	Берлин	30	-1
Гибралтар	350	—		-1
Гондурас	504	—		-8
Гренада	1809	—		-6
Гренландия	299	—		-5
Греция	30	Афины	1	0
Дания	45	—		-1
Джибути	253	—		1
Египет	20	Каир	2	0
Заир	243	Киншаса	12	-1
Замбия	260	Лусака	1	0
Зимбабве	263	Хараре	4	0
Израиль	972	Тель-Авив	3	0
Индия	91	Дели	11	5
Индонезия	62	Джакарта	21 22	4
Иордания	962	Амман	6 2	0
Ирак	964	Багдад	1	1
Иран	98	Тегеран	21	5
Ирландия	353	Дублин	1	-2
Исландия	354	Рейкьявик	1	-2
Испания	34	Мадрид	1	-1
Италия	39	Рим	6	-1
Йемен(НДР)	969	Аден	1	1
Йемен (Араб)	967	Сана	2	1
Кабо-Верде	238	—		-3
Камерун	237	—		-1
Канада	1	Оттава	613	-7
Канарськие остр	34	Лас-Пальмас	28	-2
Катар	974	—		1
Кения	254	Найроби	2	1
Кипр	357	Никосия	2	0
Кирибати	686	—		10
Китай	86	Пекин	120	12
Колумбия	57	Богота	1	-7
Конго	242	Браззавиль	81/82/ 83	-1
Корея южн.	82	Сеул	2	7
Коста-Рика	506	—		-8
Кот-де-Ивуар	225	—		-2
Куба	53	—		-7
Кувейт	965	—		1
Лесото	266	—		0
Либерия	231	—		-2
Ливан	961	Бейрут	1	0
Ливия	218/ 219	Триполи	21	-1
Лихтенштейн	4175	—		-1

1	2	3	4	5
Люксембург	352	—		-1
Маврикий	230	—		2
Мавритания	222	—		-2
Мадагаскар	261	Антананариву	2	1
Макао	853	—		6
Малави	265	—		0
Малайзия	60	Куала-Лумпур	3	6
Мали	223	—		-2
Мальта	356	—		-1
Марокко	212	Рабат	7	-2
Мартиника	596	—		-6
Мексика	52	Мехико	5	-8
Мозамбик	258	Капуту	1	0
Монако	3393	—		-1
Монголия	976	—		6
Намибия	264	Вандхук	61	0
Непал	977	Катманду	1	4
Нигер	227			-1
Нигерия	234	Лагос	1	-1
Нидерланды	31	Амстердам	20	-1
Никарагуа	505	Манагуа	2	-8
Н. Зеландия	64	Веллингтон	4	10
Н. Каледония	687	—	9	
Норвегия	47	Осло	2	-1
ОАЭ	971	Абу-Даби	2	2
Оман	968	—		2
Пакистан	92	Исламабад	51	3
Панама	507	—		-7
Папуа	675	—		8
Перу	51	Лима	14	-7
Польша	48	Варшава	2	-1
Португалия	351	Лиссабон	1	-2
Пуэрто-Рико	1809	—		-6
Реюньон	262	—		2
Руанда	250	—		0
Румыния	40	Бухарест	0	0
США	1	Вашингтон	202	-7
Сауд. Аравия	966	Ер-Риад	1	1
Сейшелы	248	—		2
Сенегал	221	—		-2
Сент-Люсия	1809	—		-6
Сингапур	65	—		6
Сирия	963	Дамаск	11	0
Словакия	42	Братислава	7	-1
Сомали	252	—		1
Судан	249	—		0
Суринам	597	—		-5
Сьерра-Леоне	232	Фритаун	22	-2
Сянган (Гонконг)	852			6
Таиланд	66	Бангкок	2	5
Тайвань	886		6	
Танзания	255	Дар-Эс-Салам	51	1
Того	228	—		2
Тонга	676	—		11
Тринидад	1809	—		-6
Тунис	216/217	Тунис	1	-1
Турция	90	Анкара	4	0
Уганда	256	Кампала	41	1
Уругвай	598	Монтевидео	2	-5
Фареры	298	—		-2
Фиджи	679	—		10
Филиппины	63	Манила	2	6
Финляндия	358	Хельсинки	0	0
Франция	33	Париж	1	-1
Фр. Полинезия	689	—		-12
ЦАР	236	Банги	61	-1
Чад	235	—		-1
Чехия	42	Прага	2	-1
Чили	56	Сантьяго	2	-6
Швейцария	41	Берн	31	-1
Швеция	46	Стокгольм	8	-1
Шри-Ланка	94	Коломбо	1	4
Югославия	38	—		-1
Сербия	381	Белград	1	-1
Хорватия	384	Загреб	1	-1
Словения	386	Любляны	1	-1
Босния	387	Сараево	1	-1
Черногория	388	Подгорица	1	-1
Македония	389	Скопье	1	-1
Эквадор	593	Кито	2	-7
Эфиопия	251	Аддис-Абеба	1	1
ЮАР	27	Претория	12	0
Ямайка	1809	—		-7
Япония	81	Токио	3	7

Примечание:

Для определения разницы времени в указанных странах с Москвой необходимо к приведенной величине поправки прибавить один час.

1.5. Системы сигнализации

Система сигнализации обеспечивает передачу необходимой информации абоненту (при автоматической связи), телефонистке (при полуавтоматической связи), а также информацию для нормальной работы устройств автоматической коммутации. Все сигналы, передаваемые по телефонной сети ОАКТС, от момента поступления вызова до освобождения всех приборов, участвовавших в создании соединительного тракта сети связи, можно разделить на три вида: линейные, управления и акустические.

Линейные сигналы отмечают основные этапы установления соединения и передаются в прямом и обратном направлениях по телефонным каналам, межстанционным, а в отдельных случаях внутристанционным соединительным линиям между приборами разговорного тракта и по общим каналам сигнализации, начиная с исходного состояния и до полного освобождения приборов.

На междугородной телефонной сети линейные сигналы передаются на частоте 2600 Гц с помощью двух частот 1600 и 1200 Гц, а также по общему каналу сигнализации (ОКС). Наиболее перспективный способ передачи линейных сигналов - ОКС.

Способы передачи линейных сигналов на ***внутризоновых телефонных сетях***: *частотный* — на частоте 2600 Гц и на частоте 3825 Гц по выделенному сигнальному каналу; *батарейный* — по физическим трехпроводным цепям; *шлейфный* — по физическим четырехпроводным цепям, по одному или двум выделенным сигнальным каналам в цифровых системах передачи, двоичным кодом по общему каналу сигнализации.

Сигналы управления — это электрические сигналы от номеронабирателя в прямом направлении, а также между управляющими устройствами узлов и станций в процессе установления соединения как в прямом, так и обратном направлениях. К сигналам управления относится информация о набранном номере и информация, передаваемая аппаратурой АОН (автоматического определения номера). Передача сигналов управления от телефонного аппарата осуществляется шлейфным способом декадным кодом или многочастотным способом.

Сигналы управления передаются по сети ОАКТС несколькими способами: многочастотным кодом по методу импульсного пакета, способом безынтервального пакета, импульсного челнока, двоичным кодом по общему каналу управления, передачей декадных импульсов набора частотным способом.

При использовании многочастотного кода применяются шесть частот 700, 900, 1100, 1300, 1500, 1700 Гц. Сигнал представляет собой импульс, содержащий комбинацию из двух частот (код «2 из 6»). Такой способ может обеспечить передачу 15 комбинаций, что достаточно для передачи сигналов управления на любой телефонной сети. Частотам f присваиваются следующие индексы 0 (700Гц), 1 (900Гц), 2 (1100Гц), 4 (1300Гц), 7 (1500Гц) и 11 (1700Гц). Комбинации частот приведены в табл. 1.3. Комбинации с 1 по 10 используются для передачи цифр, а остальные для передачи служебных сигналов.

Импульсный пакет представляет собой такой способ передачи сигналов управления, при котором по сигналу запроса устройство управления выдает многочастотным способом всю или часть накопленной информации цифра за цифрой с интервалами между ними. Сигнал запроса всей информации (например, всего междугородного номера вызываемого абонента **АВС-абХ-ХХ-ХХ**) или части информации (например, кода **АВС**) поступает из устройства уп-

Таблица 1.3.

Номер комбинации	Комбинация частот	Номер комбинации	Комбинация частот
1	f_0f_1	9	f_2f_7
2	f_0f_2	10	f_4f_7
3	f_1f_2	11	f_0f_{11}
4	f_0f_4	12	f_1f_{11}
5	f_1f_4	13	f_2f_{11}
6	f_2f_4	14	f_4f_{11}
7	f_0f_7	15	f_7f_{11}
8	f_1f_7		

Таблица 1.4.

№ сигналов	Комб. частот	Назначение сигнала
1	f_0f_1	Передать первую цифру частотным способом
2	f_0f_2	Передать следующую цифру частотным способом
3	f_1f_2	Повторить ранее переданную цифру частотным способом
4	f_0f_4	Сигнал окончания установления связи
5	f_1f_4	Сигнал-разъединения
6	f_2f_4	Повторить информацию
7	f_0f_7	Сигнал отсутствия свободных путей
8	f_1f_7	Передать номер вызываемого абонента декадным кодом батарейными импульсами
9	f_2f_7	Передать следующую и затем остальные цифры декадным кодом батарейными импульсами
10	f_4f_7	Повторить ранее переданную и затем остальные цифры декадным кодом батарейными импульсами
11	f_7f_{11}	Отсутствие частотной информации
12	f_1f_{11}	Подтверждение о получении сигналов 4
13	f_2f_{11}	Запрос на повторение сигнала

равления входящей станции в устройство управления исходящей станции. В ответ устройство управления исходящей станции выдаст запрашиваемую информацию последовательно, цифра за цифрой, т е серию последовательных двухчастотных импульсов с интервалами 40... 60 мс между импульсами. Длительность импульсов также 40...60 мс.

Безинтервальный пакет импульсов представляет собой такой способ передачи сигналов управления, при котором устройство управления выдает многочастотным кодом всю или часть информации (цифра за цифрой без интервала). Длительность импульсов при этом способе составляет 35...40 мс. При передаче двух одинаковых цифр вместо цифры передается служебная комбинация.

Импульсный челнок — это способ передачи сигналов управления, при котором по каждому сигналу запроса устройство управления выдает только одну цифру из накопленной информации.

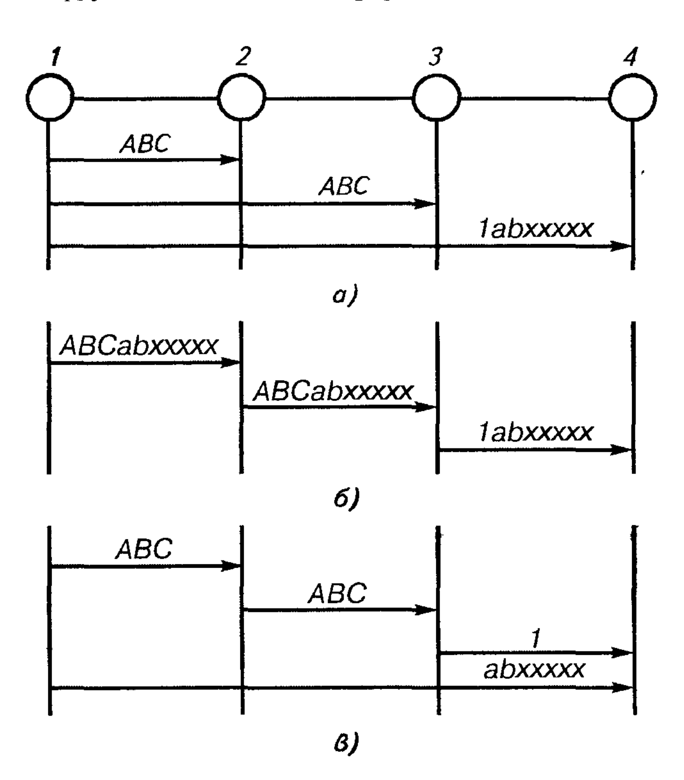


Рис 1 18 Способы передачи информации
а) «Из конца в конец»
б) О междугороднем номере вызываемого абонента
в) Комбинированный

Запрашиваться может первая, следующая или переданная ранее цифра Длительность импульса составляет 40...60 мс. Состав передаваемых и выдаваемых сигналов приведен в табл.1.4. При передаче сигналов управления на сети ОАКТС используются следующие методы: из конца **в** конец, по участкам и комбинированный.

На рис. 1.18.а показано, что код АВС вызываемой зоны нумерации от станции 1 передастся на станцию 2, потом от станции 1 через подключенный тракт на станцию 3 и далее от станции 1 к станции 4. Так как станция 4 является оконечной, то код АВС заменяется 1 (единицей) и передастся номер **1абХ-ХХ-ХХ**. Таким образом, информация на все станции (как на транзитные, так и на оконечную) поступает от станции 1. Этот способ носит название **«из конца в конец»**

На рис. 1.18.б показан способ передачи по участкам цифровой информации **о междугородном номере вызываемого абонента**. Номер передается от станции 1 — к станции 2, от станции 2 — к станции 3. На последнем участке к оконечной АМТС (станция 4) передается сокращенный код 1 и по запросу оконечной станции — номер **абХ-ХХ-ХХ** из станции 3.

На рис. 1.18.в показан **комбинированный способ** передачи информации о междугородном номере вызываемого абонента. Код зоны АВС передается по участкам от станции 1 — к станции 2, от станции 2 — к станции 3. На последнем участке к оконечной АМТС (станция 4) передается сокращенный код «1», и после приема «1» станция 4 посылает станции 1 сигнал 4 и станция 1 передает станции 4 номер **абХ-ХХ-ХХ** (зоновый номер абонента).

Аналогичные методы передачи сигналов управления используются на местных и внутризоновых участках телефонной сети.

К акустическим (информационным) сигналам телефонной сети относятся сигналы, передаваемые абоненту или телефонистке для информации о прохождении процесса установления соединения. Информационные сигналы могут передаваться в виде зуммера («Ответ станции», «Занято», «Контроль посылки вызова»), механического голоса («Вызывайте телефонистку», «Неправильно набран номер», «Ждите») или оптического сигнала на коммутаторе телефонистки.

ГЛАВА 2

ПОСТРОЕНИЕ ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ И ИХ РАБОТА В СЕТИ

2.1. Основы работы классических телефонных аппаратов

2.1.1. Немного истории

Рассмотрим принцип построения телефонной связи, который остался практически неизменным со времени изобретения телефона. Основу телефонной связи составляют процессы преобразования звуковых колебаний (голоса) в электрический сигнал, и обратно. При этом необходимо, чтобы форма акустического сигнала была бы точно отображена формой сигнала электрического, и наоборот. Следовательно, необходимо иметь устройства, которые бы осуществляли эти преобразования. Таким преобразователем стал телефонный аппарат (ТА).

Сигналы, полученные и преобразованные, передаются окружающему воздуху, в котором возникают звуковые волны. Естественно, что амплитуда этих колебаний невелика, и поэтому телефон приходится держать непосредственно около уха. Тогда колебания мембраны передаются довольно малому объему воздушного пространства между ушной раковиной и телефонной трубкой, и изменения давления в этом объеме становятся значительно большими. Громкость звука (воздействие на барабанную перепонку уха) возрастает, и мы слышим звук почти естественной громкости для случая, когда между собеседниками расстояние 1,5...2 м, и они расположены лицом друг к другу (рис. 2.1).

Телефон изменил мир. Но еще в начале века специалисты приходили к выводу, что рост числа абонентов прекратится. Где найти столько телефонисток, чтобы вручную круглосуточно соединять абонентов? Подсчитали, что число телефонисток должно быть не меньшим, чем число телефонных аппаратов. На первых телефонных станциях телефонистки соединяли абонентов вручную. Их рабочим местом был схожии со столом **телефонный коммутатор**. В состав коммутатора обычно входили:

— индивидуальные комплекты абонентов, соединенные с ТА абонентскими линиями;
— шнуровые пары для соединения вызывающего и вызываемого абонентов;
— рабочее место гелефонистки.

Абонентский комплект был достаточно прост и включал в себя линейное реле, соединительное гнездо и лампочку, сигнализирующую о вызове. Лампочка размещалась около соединительного гнезда. В один коммутатор включалось несколько десятков абонентских линий.

Но XX век принадлежит автоматической телефонной связи. Ручные телефонные станции ушли в прошлое. Были изобретены **автоматические телефонные станции** и **телефон с дисковым номеронабирателем**. Уже многие десятилетия такой телефон с вращающимся диском набора и угольным микрофоном используется во всем мире. Такой аппарат состоит из трех основных частей (рис. 2.2):

а) разговорной части с микрофоном и телефонным капсюлем, объединенных в телефонную трубку;
б) вращающегося диска для набора необходимого телефонного номера;
в) звонка, который сообщает абоненту, что идет вызов из телефонной линии.

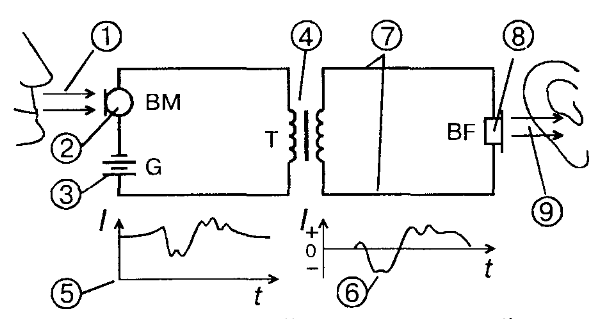


Рис. 2.1 Принцип действия телефонной связи

1 - исходные звуковые волны, 2 - микрофон, 3 - батарея питания микрофона, 4 - трансформатор, 5 - форма тока в первичной обмотке трансформатора, 6 - форма тока во вторичной обмотке трансформатора, 7 - линия, 8 - телефон, 9 - восстановленные звуковые волны

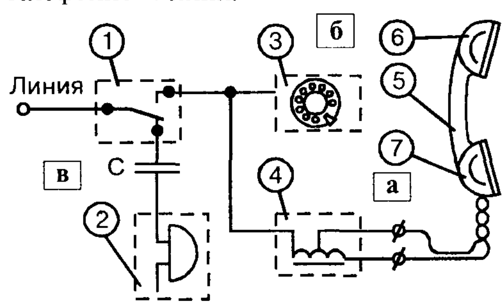
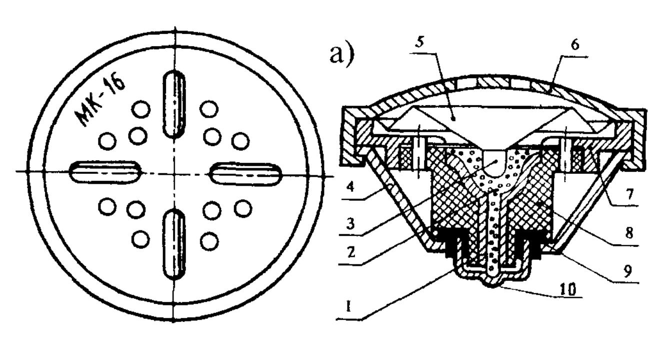


Рис 2.2 Структурная схема телефонного аппарата

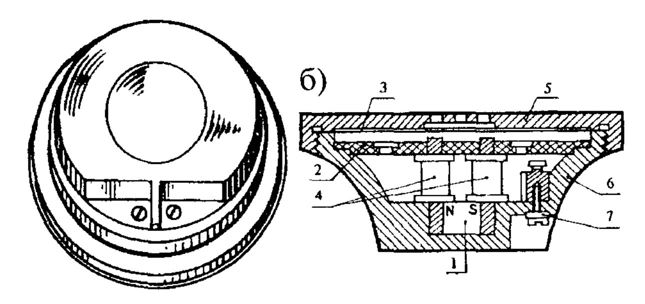
1-переключатель режима работы (ожидание вызова); 2 - вызывное устройство (С-конденсатор выз цепи), 3 - устройство набора номера, 4 - разговорная схема, 5 - трубка, 6 -телефон, 7 - микрофон

2.1.2. Построение и работа разговорного тракта

Речь (акустические волны сжатия и разряжения) могут быть преобразованы в электрические сигналы при помощи угольного микрофона (рис. 2.3.а).



1 - первый (неподвижный) электрод; 2 - угольный порошок; 3 - второй (подвижный) электрод; 4 - корпус; 5 - гибкая мембрана; 6 - крышка микрофона с отверстиями; 7 - кольцо; 8 - фенопластовый корпус; 9 - изоляционная втулка; 10 - контакт.



1 - постоянный магнит; 2 - акустическая перегородка с отверстиями; 3 - мембрана; 4 - электрообмотки; 5 - крышка с отверстиями; 6 - корпус; 7 - контактный винт.

Рис. 2.3. Внешний вид и вид в разрезе преобразовательных приборов:
а) угольный микрофон (МК-16);
б) телефонный капсюль (ТК-67).

Он представляет собой контейнер, наполненный угольным порошком. С одной стороны контейнер закрыт гибкой мембраной. Когда звуковые волны воздействуют на мембрану, угольный порошок подвергается механическому воздействию. Происходит небольшое изменение сопротивления между специально введенными в него электродами. Изменение сопротивления приводит к модуляции постоянного тока, который течет через микрофон (рис. 2.4.б). Величина постоянного тока составляет несколько десятков миллиампер. Он поддерживается батареей, расположенной на АТС или коммутаторе. Напряжение батареи АТС может быть от 36 до 72 В. Ток модулируется микрофоном в соответствии с частотой речевого сигнала. Результирующий переменный ток может быть преобразован в слышимый сигнал в телефонном капсюле принимающего телефонного аппарата (рис 2.4.а). Постоянная составляющая блокируется конденсаторами. Телефонный капсюль является электромагнитным преобразователем. Его внешний вид приведен на рис. 2.3.б.

На АТС (коммутаторе) батарея включена последовательно с катушками индуктивности L — дросселями (обычно около 10 Гн). Они препятствуют замыканию сигналов переменного тока через батарею. Классические ТА используют угольные микрофоны, конструкция которых принципиально не изменялась с 1878 года, когда английский изобретатель Юз предложил использовать уголь в виде порошка. Такой микрофон работает тем лучше, чем больший постоянный ток по нему протекает. Раньше это использовалось для увеличения дальности связи в системе МБ, когда каждый ТА имел собственную (местную) батарею для питания микрофона. В системе ЦБ это использовать нельзя, т.к. ток питания микрофона зависит от сопротивления линии и элементов схемы ТА. Оптимальной считается величина тока в АЛ, равная 35 мА и соответствующая сопротивлению АЛ порядка 600...650 Ом при станционной батарее напряжением 60 В.

Приведем схему, объединяющую цепи передачи (микрофон) и приема (телефон) в одну общую **схему разговорного тракта** (рис.2.5).

На базе двух зеркально включенных симплексных систем для передачи речи, может быть построена дуплексная телефонная система. При этом каждый телефонный аппарат должен быть соединен с коммутатором четырьмя проводами (рис. 2.6). Учитывая большое количество телефонных аппаратов, такая система оказалась очень не экономичной. Была изобретена телефонная система, обеспечивающая полное функционирование при двухпроводном соединении.

Чтобы достаточно было лишь двух проводов в дуплексной системе, необходимо для передачи и приема речевых сигналов использовать одни и те же провода. Телефонная линия, которая связывает АТС и Вашу квартиру или офис — двухпроводная. А для телефона и микрофона требуется по два провода для каждого, следовательно, нужно такое устройство, которое могло бы объединить эти две схемы и соединить их с линией.

Когда-то, на заре телефонии, это устройство называли «телефонной катушкой», но в настоящее время это название не применяют, а называют его **телефонным трансформатором** или **дифференциальной системой**. На Западе в телефонии это устройство получило название «гибридной системы». Основная задача этого трансформатора — обеспечение согласованного перевода 4-х проводной схемы в 2-х проводную, и наоборот (рис. 2.7).

а)

б)

Рис. 2.4. Принцип действия: а) телефонного капсюля; б) угольного микрофона

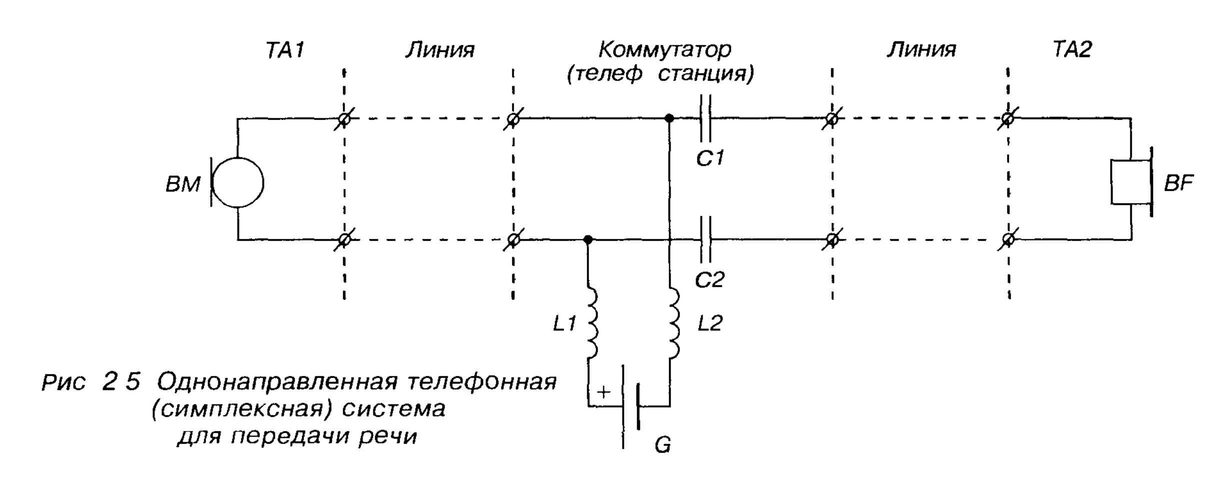


Рис 2 5 Однонаправленная телефонная (симплексная) система для передачи речи

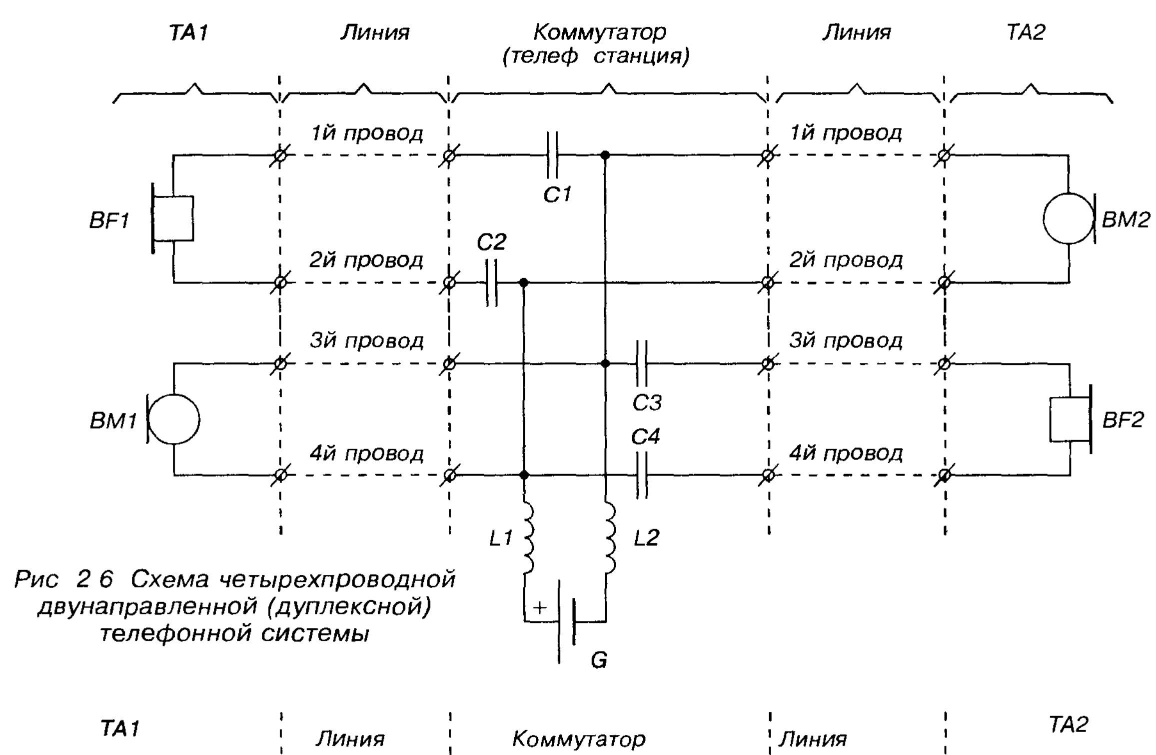


Рис 2 6 Схема четырехпроводной двунаправленной (дуплексной) телефонной системы

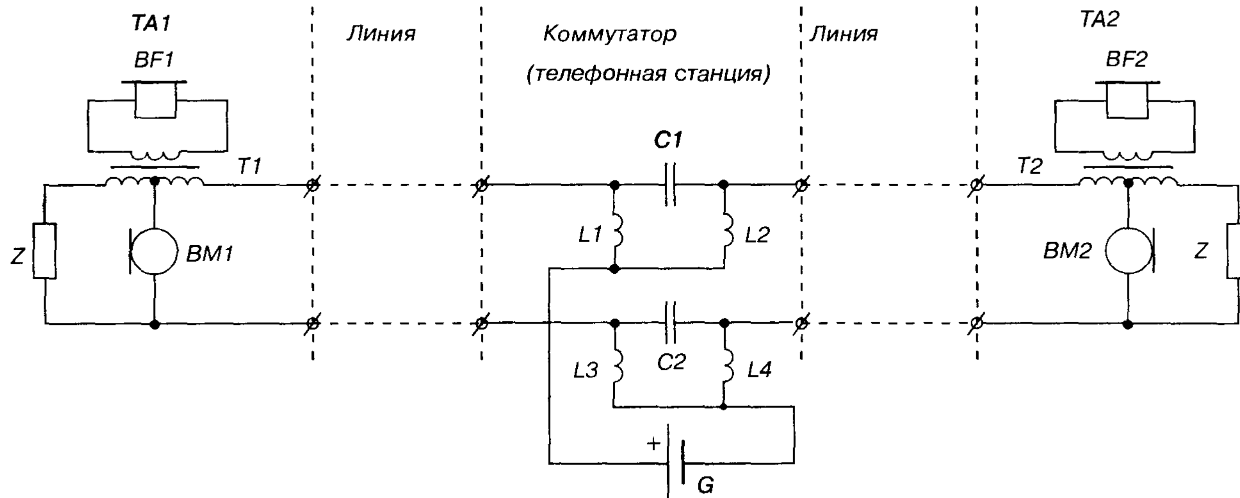


Рис 2 7. Двухпроводная дуплексная телефонная система передачи речевого сигнала, использующая разделительный (дифференциальный) трансформатор

В резистивном мосту (рис. 2.8), если

$$R1 \times R_{линии} = R2 \times R3, \text{ то}$$

$$U_3 = R_{линии} / (R2 + R_{линии}) \quad и \quad U_2 = 0 .$$

Если резистивный мост сбалансирован, то генератор сигнала U_1 не «наводит» сигнала на U_2.

Максимальный «эффект» происходит в случае

$$R1 = R2 = R3 = R_{линии},$$

что дает в передаваемом сигнале $U_3 = U_1 / 2$.

Если U_1 возбуждается микрофоном и U_2 воздействует на телефонный капсюль, то в телефонной линии (U_3) присутствует речевой сигнал, который не будет слышен говорящему.

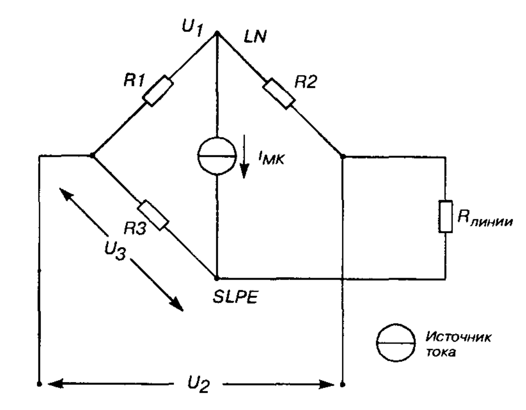


Рис. 2.8. Принципиальная схема резистивного моста

Такая двухпроводная схема стала базовой цепью телефонной системы. Она существует даже в наиболее современных цифровых версиях, называемых ISDN (в русской транскрипции ЦСИО — цифровая система интегрированного обслуживания).

Однако, если цепь не сбалансирована, то возникает так называемый *«местный эффект»*, когда говорящий слышит свой собственный голос в трубке. Этот эффект может проявляться сильнее или слабее, в зависимости от величины дисбаланса.

Вспомните, как Вы проверяете исправность своего телефона: сняв трубку и услышав ответ станции (зуммер), Вы набираете номер, а затем .... Вы ничего не слышите. Бывает и такое. Вы попали в «телефонную яму» из-за того, что на АТС не сработало какое-то устройство. Вы немедленно начинаете дуть в микрофон и убеждаетесь в исправности своего аппарата, т.к. в телефоне слышите свое «продувание». Оно не слишком громкое, но ощутимое. Это явление, когда говорящий слышит свой голос в собственном телефоне называется **местным эффектом**. В хорошей схеме телефонного аппарата громкость местного эффекта должна быть в 7–8 раз ниже, чем громкость голоса Вашего собеседника.

Учтите, что в новых ТА эта громкость несколько выше (5–6 раз по отношению к громкости приема), а во всякого рода «Гонконгах» и им подобных ТА вообще только в 2–3 раза ниже, чем громкость голоса собеседника. Почему так? В современных аппаратах, как правило, нет трансформатора, он заменен электронной схемой, которая теперь гораздо дешевле трансформаторова.

Для борьбы с местным эффектом в электромеханических ТА используют дифференциальный трансформатор со средней точкой одной из обмоток (рис. 2.9.а). В противоместных схемах, изображенных на рис. 2.7, трансформатор заменил R1 и R2, а балансная схема Z заменяет R3 и $R_{линии}$. Z представляет собой объединенное сопротивление телефонной линии и других телефонных аппаратов.

Еще несколько слов о работе схемы с дифференциальным трансформатором. Угольный микрофон модулирует постоянный ток I. Будучи подключенным к центральному выводу первичной обмотки трансформатора, переменный ток микрофона $i_{мк}$ разделяется на токи $i_{лев}$ (в левую сторону) и $i_{прав}$ (в правую сторону). Если величины токов в правой и левой полуобмотках будут равны (при $Z_л = Z_б$), то во вторичной обмотке трансформатора результирующий сигнал будет равен нулю. При этом речевой сигнал от микрофона не будет слышен говорящему в телефонном капсюле (рис. 2.9.а).

Схема на рис. 2.9.а называется **мостовой**. Диагонали этого моста — обмотки I и II трансформатора $Z_л$ и $Z_б$. Обмотки мотаются абсолютно одинаковыми, и если $Z_л = Z_б$, то в обмотке III не будет присутствовать напряжение от микрофона, а только напряжение сигнала, поступающего с линии.

Схема рис. 2.9.б называется **компенсационной**. Телефон в ней включен так, чтобы напряжение переменного тока, возбуждаемое микрофоном, компенсировалось напряжением, которое снимается со средней точки обмоток III и II трансформатора через безиндукционную обмотку IV (R_k).

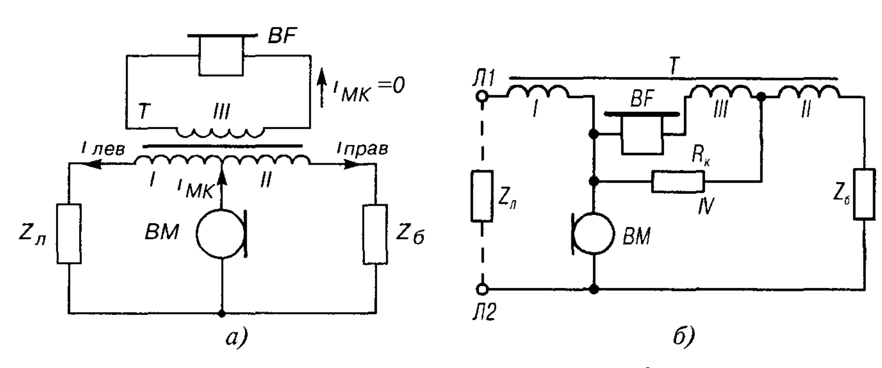


Рис. 2 9. Противоместные схемы ТА: а) мостовая, б)компенсационная

Используется также и модификация этой схемы, в которой нет обмотки IV, а обмотка III включается «навстречу» с обмоткой II. Нормальное (согласованное) включение обмоток осуществляется соединением конца первой с началом второй (K_1—H_2) и т.д. Включение «навстречу» выполняется по схеме K_1—K_2, и тогда фазы напряжений становятся противоположными. Естественно, что направление намотки обмоток должно оставаться постоянным.

На другом конце телефонной линии (рис. 2.10) ток $i_{прав}$ индуцирует напряжение во вторичной обмотке трансформатора T. Он преобразуется в речевой сигнал в телефонном капсюле BF. Малыми потерями на угольном микрофоне и сопротивлением Z можно пренебречь

На практике полное сопротивление Z зависит как от сопротивления телефонного аппарата на другом конце линии (обычно 600 Ом), так и от сопротивления собственно телефонной линии.

Кроме этого существует еще и субъективное препятствие полному уничтожению местного эффекта — психология человека. Если Вы не услышите привычного «продувания» в трубке, то у Вас возникнет мысль о повреждении Вашего телефона.

Полное подавление сигнала микрофона может быть достигнуто для какой-то определенной длины телефонной линии. Для других длин линии часть сигнала, генерируемого собственным микрофоном, будет слышна говорящему в трубке — местный эффект (по-английски sidetone) Это заставляет пользователя не говорить слишком громко во время телефонного разговора.

Таким образом, слишком большой дисбаланс в мостовой цепи делает линию менее уравновешенной, неприспособленной для максимального усиления. Передача сигнала на большие расстояния является проблематичной. Пути решения этой проблемы будут описаны в деталях в дальнейшем.

2.1.3. Построение и работа тракта набора номера

Аппаратура АТС должна непрерывно получать информацию о состоянии телефонных аппаратов, присоединенных к ней. Для этой цели используется постоянный ток линии. Каждый телефонный аппарат имеет рычажной переключатель, который прерывает ток линии (рис. 2.11), если трубка положена на рычаг отбоя или ожидания вызова (по-английски — режим «on-hook»).

Опознавание режима работы (положена трубка или нет, т.е. «on-hook / off-hook») производится реле K, соединенным последовательно с батареей G на телефонной станции. Эта система дает возможность использовать ту же пару проводов как для передачи речи в оба конца, так и для определения, положена ли трубка. На рис. 2.11 показана результирующая токовая диаграмма. Из нее видно, что ток в ТА возникает скачком при снятии трубки и исчезает, когда кладут трубку.

В автоматических телефонных станциях абоненты должны специальной последовательностью сигналов указывать телефонной станции номер абонента, которому они хотят позвонить. Лишь в ходе этого АТС может произвести правильное соединение.

В рассматриваемых нами электромеханических ТА это делается поворотом диска номеронабирателя, который при обратном вращении прерывает цепь

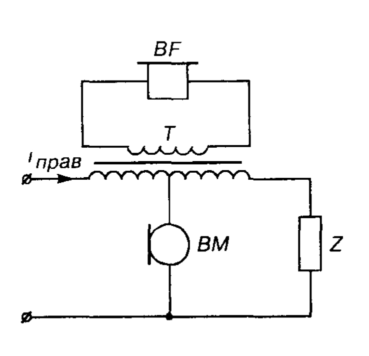


Рис. 2 10 Схема включения гибридного трансформатора на приемном конце линии

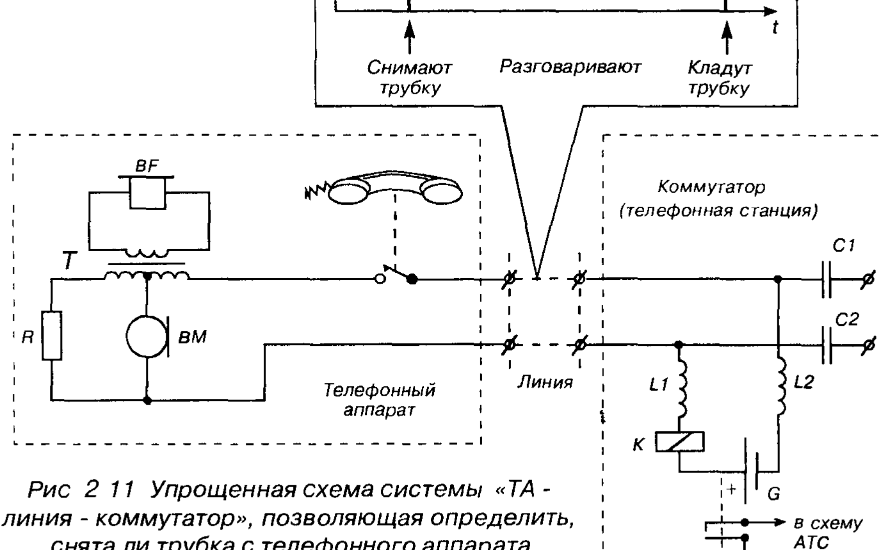


Рис 2 11 Упрощенная схема системы «ТА - линия - коммутатор», позволяющая определить, снята ли трубка с телефонного аппарата

постоянного тока в определенном ритме (обычно 10 Гц). На рис. 2.12 прерыватель обозначен S1. Количество прерываний говорит о набираемой цифре (одно прерывание — «1»; два прерывания — «2»...; 10 прерываний — «0»).

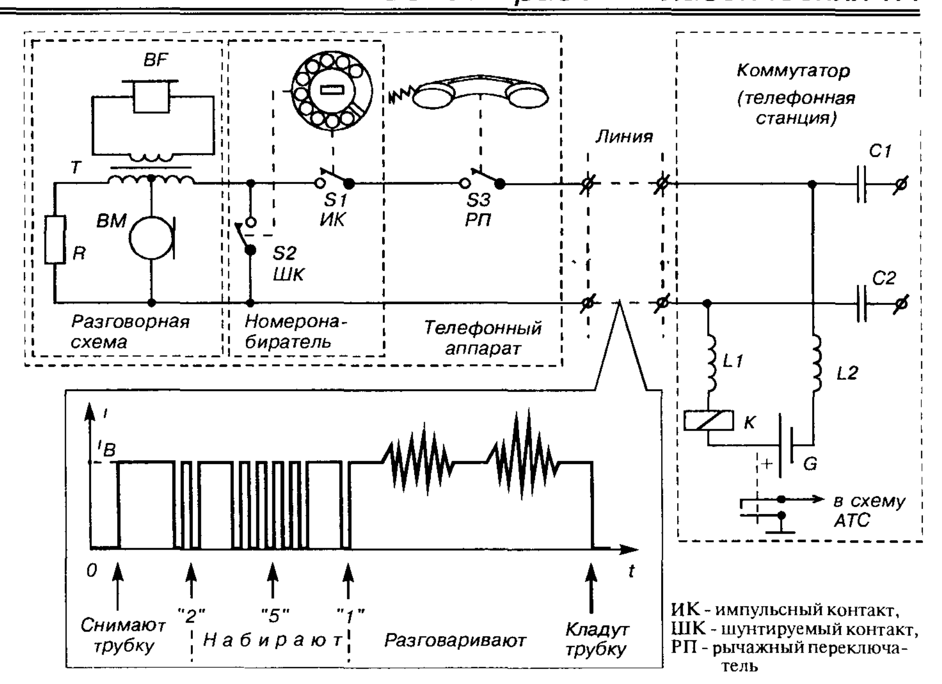


Рис. 2.12. Упрощенная схема системы «ТА - линия - коммутатор», включающая цепи определения занятости линии, импульсного набора номера и определения на коммутаторе (АТС) набранной цифры

Чтобы избежать громких щелчков в трубке, разговорный тракт телефонного аппарата блокируется на время набора номера дополнительным разшунтирующим контактом (ШК) на дисковом НН (S2 на рис. 2.12).

Импульсы набора номера коммутируются реле К на АТС. Результирующий ток при наборе номера «251» и последующем разговоре представлен на рис. 2.12. Существующие между набором номера и разговором сигналы вызова условно не показываются. В схеме НН имеется две группы контактов — импульсный (ИК) и шунтирующий (ШК). Первый из них замыкается и размыкается в соответствии с цифрой, а второй замыкается на все время завода диска, закорочивая (шунтируя) вход разговорной схемы. Принципиальная схема реального НН представлена на рис. 2.13, а его внешний вид и схема включения — на рис. 2.14.

Обычное значение периода следования (Т) для импульсного НН любой системы в СНГ и многих других странах — 100 мс. Таким образом, для набора максимального числа импульсов — 10 (цифра «0» на диске) требуется 1 с. Времена замыкания и размыкания ИК по нормам, действующим в СНГ должны относиться как 2:3 (40 мс и 60 мс). Это отношение может быть другим. Например, в Англии 1:2 (33 и 67 мс).

Межсерийная пауза при наборе дисковым НН не должна быть менее 180 мс, поэтому не спешите набирать следующую цифру номера, а главное не помогайте диску вращаться при наборе. Временные параметры НН исказятся, а это может привести к искажению набираемого номера. Кнопочный номеронабиратель выдержит эти параметры автоматически так, что скорость нажатия на кнопки никак не отразится на наборе. Кстати: межсерийная пауза у таких НН значительно больше (от 400 до 1000 мс), и выигрыша во времени набора номера они не дают.

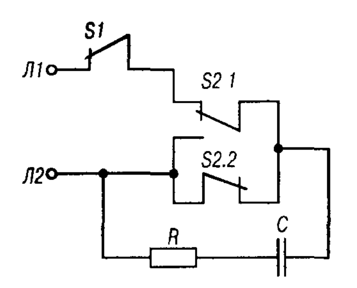


Рис. 2.13. Схема импульсной электрической цепи

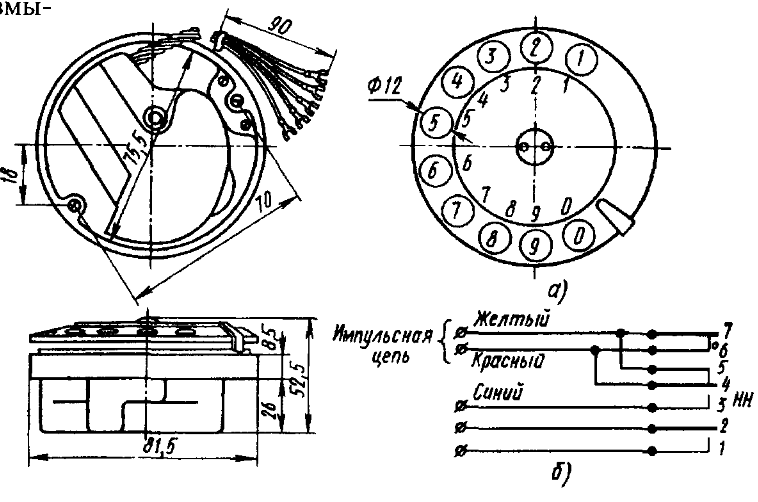


Рис. 2.14. Номеронабиратель (ГОСТ10710-81)
а) внешний вид и устоновочные размеры
б) схема включения и расцветка жил

2.1.4. Построение и работа тракта звонка

Телефонные аппараты в первом десятилетии существования сильно отличались от своих «младших братьев», с которыми мы сейчас имеем дело.

Во-первых, все они имели собственный источник питания и, по нынешней классификации, относились к классу аппаратов с местной батареей (МБ). Теперь телефоны такого класса используются только в войсках при так называемой полевой связи и на некоторых участках производственной связи.

Во-вторых, каждый аппарат имел собственное устройство для посылки вызывного сигнала — магнитоэлектрический генератор переменного тока — индуктор.

Приемник вызывного сигнала до недавних времен оставался таким же, каким он был и в первых аппаратах — звонок переменного тока. Когда один из первых абонентов телефонной сети хотел вызвать нужного ему собеседника, он должен был, не снимая телефон с рычага, несколько раз энергично повернуть ручку индуктора. При этом в линию посылался довольно мощный сигнал переменного тока низкой (16...30 Гц) частоты. Если между этими абонентами существовала прямая линия связи, а в начале связь строилась именно таким образом, то этот сигнал, достигая до второго аппарата, попадал в цепь звонка и заставлял его звонить. Звонок собственного аппарата в этот момент отключался.

Если же прямой связи не было, то звонок поступал на телефонную станцию, где на коммутаторе срабатывало специальное устройство (бленкер), включенное в линию вызывающего абонента и указывающее ее оператору. Оператор подключался к этой линии, опрашивал абонента, вызывал (посылкой такого же сигнала, как и ранее) нужного абонента и соединял их при помощи специальных шнуров на коммутаторе. По окончанию разговора абоненты должны были опять послать на станцию вызывной сигнал, который получил название«отбой». После этого оператор разъединял их линии, вынимая шнуры из линейных гнезд. Здесь мы видим зародыш современной телефонной сети: абонент — узел (станция) — абонент.

Классический телефонный аппарат имеет звонок, который предназначен для извещения абонента о приходе вызова. Чаще всего применяют электромеханический звонок, который срабатывает при подаче на него переменного напряжения величиной 40...70 В с частотой около 25 Гц. Последовательно со звонком включают конденсатор, $C_{зв}$ блокирующий постоянное напряжение линии.

Напряжение звонка прикладывается к ТА, только если телефонная трубка положена на рычаг. Как только трубка снимается, напряжение со звонка отключается, чтобы избежать неприятных звуков в трубке. Факт снятия трубки ТА выявляется на АТС по возникновению постоянного тока в цепи.

Состояние «ожидания вызова» или «отбоя» характеризуется высоким активным сопротивлением для постоянного тока (сотни тысяч ом) и значительным комплексным сопротивлением для переменного тока — входным сопротивлением или импедансом — модуль которого на частоте 1000 Гц должен быть порядка десятков тысяч ом.

После снятия трубки картина сопротивлений резко изменяется. Активное сопротивление ТА в разговорном режиме при токе в линии 35 мА должно быть в пределах нескольких сот ом, не превышая значения 600 Ом для аппаратов с угольным микрофоном при лежащей на столе (не на ТА) трубке. Модуль входного сопротивления на той же частоте 1000 Гц также понижается до значений сотен ом.

На рис. 2.15 приведена временная диаграмма токов при вызове и разговоре, а на рис. 2.16 принципиальная схема системы «ТА - линия - коммутатор».

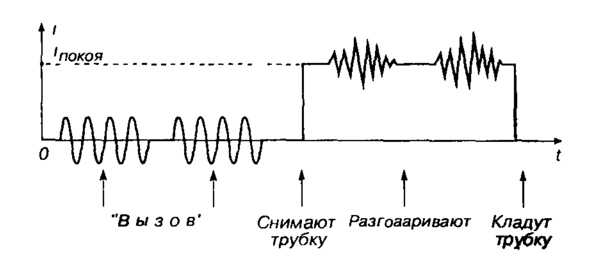


Рис. 2.15. Временная диаграмма токов при поступлении сигнала вызова и последующем разговоре

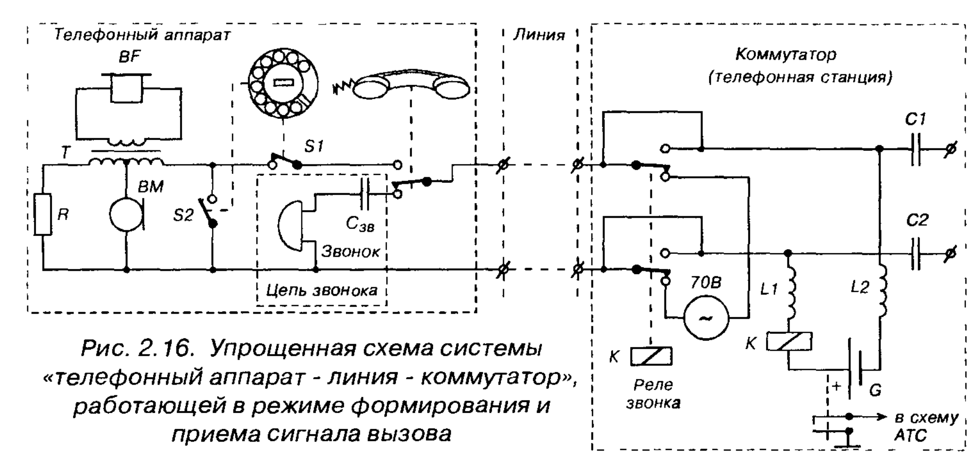


Рис. 2.16. Упрощенная схема системы «телефонный аппарат - линия - коммутатор», работающей в режиме формирования и приема сигнала вызова

2.2. Требования к отечественным и зарубежным ТА по постоянному току

2.2.1. Полярность приложенного напряжения

Телефон должен надежно функционировать независимо от полярности напряжения линии, приложенного к нему. Для телефонных аппаратов с угольным микрофоном и дисковым номеронабирателем проблемы полярности нет. В них нет компонентов, требующих определенной полярности подключения. Проблема возникла, когда в ТА появились электронные компоненты: транзисторы и микросхемы. Они не могут работать, если к ним приложено напряжение противоположной полярности. Возможен даже вариант выхода их от этого из строя. Поэтому всегда в схемы современных ТА на вход включается диодный мост. Принципиальная схема такого моста дана на рис. 2.17. Важно отметить, что этот диодный мост не несет функции выпрямления переменного тока. На выходе моста всегда присутствует прямое напряжение вне зависимости от полярности приложенного напряжения ко входу моста. В зависимости от типа диодов на мосту падает 0,6...1,4 В.

Иногда диодный мост имеет дополнительную функцию — защита от наводок молнии. Для этого пару обыкновенных диодов заменяют специальными.

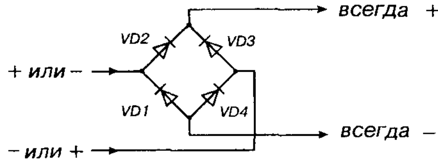


Рис. 2 17. Схема диодного моста с обозначением полярности входящих и выходящих сигналов

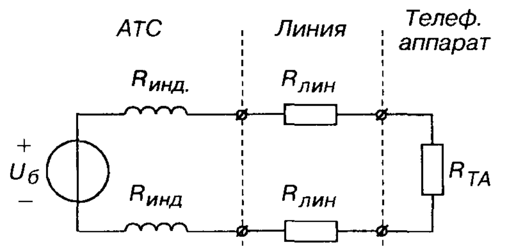


Рис 2 18. Цепь прохождения постоянного тока через абонентские катушки, линию и телефонный аппарат

Напряжение батареи на большинстве АТС в СНГ обычно составляет 60 В, но оно может быть в диапазоне 24...100 В.

Рассчитаем величину тока линии (для худшего случая):

Сопротивление катушек (2х400 Ом) ...... 800 Ом

10 км телефонной линии .... 1800 Ом

Сопротивление телефонного аппарата ... 300 Ом

Всего: .... 2900 Ом

Напряжение батареи .... 60 В

Минимальный ток линии: 60 В/2900 Ом = 20,7мА.

В табл. 2.1 приводятся величины минимальных токов линии для телефонных сетей некоторых европейских стран.

В прошлом большинство телефонных компаний определяли максимальное сопротивление постоянному току для ТА, чтобы гарантировать минимальный ток катушек. Однако для электронных ТА сложно определить максимальное сопротивление постоянному току, так как они имеют нелинейную ВАХ (вольт-амперную характеристику). ВАХ обус-

2.2.2. Постоянное напряжение в телефонной линии

ТА должен обеспечивать минимальный рабочий ток линии, но достаточный для того, чтобы реле абонентского комплекта на телефонной станции функционировали должным образом. Как показано на рис. 2.18, постоянный ток в катушках ТА абонента определяется:

— питающим напряжением батареи телефонной станции ($U_б$);

— сопротивлением катушек (дросселей) постоянному току на АТС (обычно 2х400 Ом или 2х500 Ом);

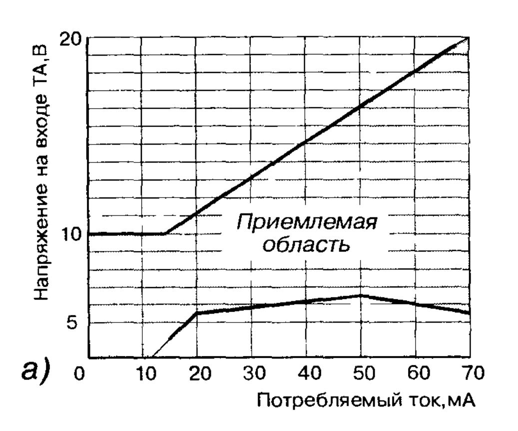
— сопротивлением телефонного аппарата абонента (с угольным микрофоном составляет 100...300 Ом).

Таблица 2 1

Страна	Минимальный ток линии, мА
Белорусия	20
Бельгия	20
Великобритания	25
Дания	15,3
Россия	20
Нидерланды	16
Норвегия	17
Швеция	11
Украина	20
Франция	12

ловлена полярностью защитного моста и очень высоким сопротивлением моста к малым токам. На рис. 2.19 приводятся области допустимых и недопустимых вольт-амперных характеристик для телефонных сетей. Некоторые компании разрешают большее напряжение в линии во время частотного набора, т.к. эти системы работают без выделения цифровых импульсов. В США нормативно разрешено напряжение линии 6 В при токе 20 мА, но при частотном наборе оно может быть 8 В при токе 20 мА. Поэтому легче питать генераторы частотного кода в странах с этим типом спецификации.

Некоторые телефонные компании допускают меньшее напряжение в линии во время импульсного набора, чтобы упростить для реле на АТС выделение прерываний тока линии.



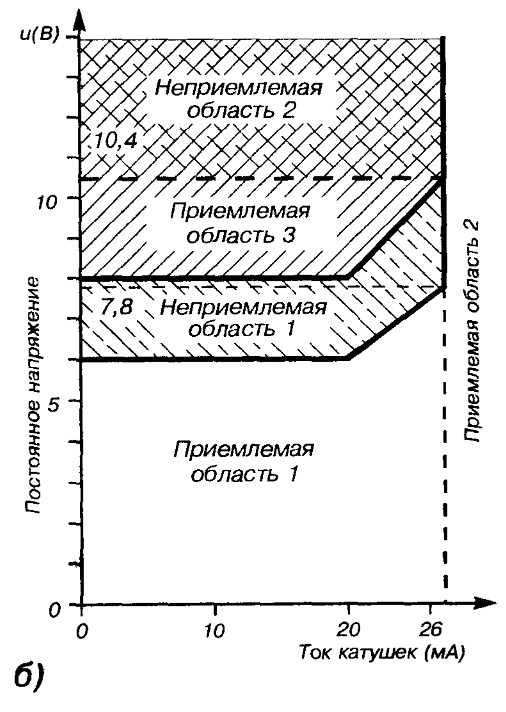


Рис 2.19. Области ВАХ телефонных сетей: а) по ГОСТ 7153-85 для стран СНГ; б) для телефонных сетей США

2.2.3. Параллельная работа ТА

Многие абоненты подключают более одного ТА к телефонной линии. Как правило, телефонные компании этого не разрешают Они требуют установки дополнительных рычажных переключателей или реле, чтобы препятствовать включению в линию второго ТА, если уже была снята трубка на основном ТА. Таким образом, параллельный телефонный разговор блокируется.

В США и Японии появилась тенденция разрешать абонентам подключать дополнительные ТА параллельно. Если снимается трубка на дополнительном ТА, то ток на линии делится надвое. Но при этом он должен оставаться в допустимых пределах.

Однако настоящие проблемы могут возникнуть, когда параллельно соединяются ТА с угольным и электретным микрофонами, да еще если абонент находится на значительном удалении от АТС (длинные линии). Возьмем для примера электромеханический ТА с сопротивлением постоянному току 200 Ом и соединим его в линию с током 20 мА (рис. 2.20.). При этом напряжение линии будет 4 В. Теперь присоединим электронный ТА параллельно, который для поддержания нормальных характеристик требует ток не менее 4 мА. Остается 16 мА для угольного микрофона. Напряжение в линии станет 3,2 В. На мостовой схеме электронного ТА будет падать 1,4 В. Это значит, что на остальную часть электронного ТА будет падать всего 1,8 В. Поэтому для электронных ТА существует требование нормальной работы при низком напряжении.

Когда два ТА подсоединены к одной телефонной линии одновременно, невозможным будет даже импульсный набор номера. Ведь ток через параллельный ТА не может быть прерывистым. В общем параллельная работа допускается только при разговоре.

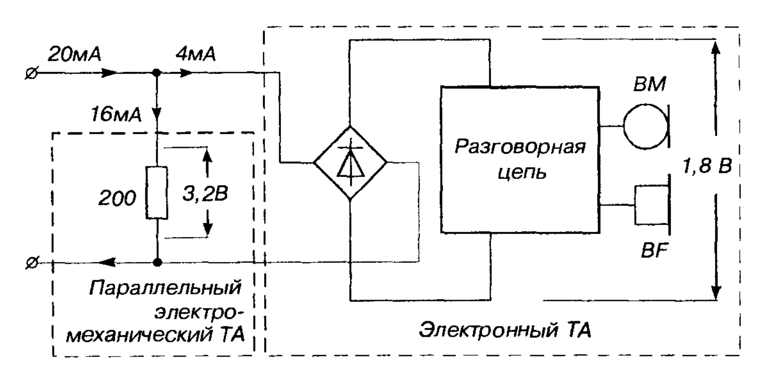


Рис 2.20. Блок-схема параллельной работы электромеханического и электронного телефонных аппаратов

2.3. Основы работы разговорного тракта современного телефонного аппарата

2.3.1. Единицы измерения, характеризующие разговорный тракт

Все звуки представляют собой акустические волны сжатия. Источник звука создает сжатие воздуха, и оно распространяется со скоростью звука (около 330 м/с).

Воздушное давление измеряется в ньютонах на квадратный метр (Н/м^2) или в паскалях (Па). Соотношение этих величин:

$$1Па = 1\frac{Н}{м^2}.$$

Нормальное атмосферное давление на поверхность океана составляет 100 кПа. Человеческое ухо способно слышать сигналы в диапазоне частот от 16 Гц до 20 кГц. Минимальный уровень звукового сигнала (порог чувствительности) составляет 20мкПа, максимальный уровень — около 200 Па (порог болевых ощущений).

Так как ухо человека имеет очень большой динамический диапазон, удобнее выражать звуковое давление по логарифмической шкале (в децибелах — дБ).

$$P_{дБ} = 20\lg\frac{P}{P_0}$$

где: $P_{дБ}$ — звуковое давление (дБ);
P_0 — давление соответствующее порогу слышимости (Па);
P — определяемое звуковое давление (Па).

Общепринятый начальный уровень — это порог слышимости, составляющий 20 мкПа. Этот уровень обозначается SPL (уровень звукового давления), например, 0 дБ SPL.

На рис.2.22. приводится список абсолютных и относительных величин звукового давления в примерах из реальной жизни. Для телефонного применения при речи средней громкости звуковое давление микрофона в трубке составляет около 94 дБ SPL. Пиковый уровень, который важен для максимального уровня усиления — на 20 дБ выше.

Человеческое ухо не одинаково чувствительно ко всем частотам. Так сигналы 70 дБ SPL, 100 Гц кажутся менее громкими, чем сигналы 70 дБ SPL 1 кГц. Соответственно измерения проводят в различных диапазонах частот и чувствительностей.

Хорошо известной весовой кривой является А-кривая с децибельными (А) величинами. Другая весовая кривая — CCITT P53, используемая для измерения шумов в телефонии. Измерения по кривой P53 часто характеризуются суффиксом «Рх» (в СНГ — Псоф.).

«А»- и «Р»- кривые представлены на рис. 2.21.

В мировой телефонии используются и некоторые другие символы «децибельного типа»:

1) дБм — уровень в 0 дБм это напряжение, возникающее при рассеянии 1 мВт энергии на нагрузке в 600 Ом, т.е. напряжение 0,775 В. Напряжение в 100 мВ создает уровень —17 дБм;
2) дБм — уровень мощности;
3) дБОпсоф — уровень шумов по кривой Р;
4) дБн — уровень по напряжению.

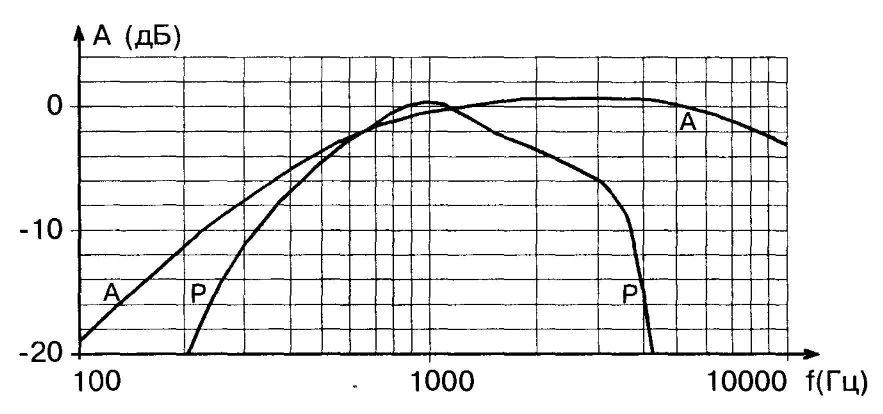


Рис 2 21 Весовые кривые А- и Р- типов

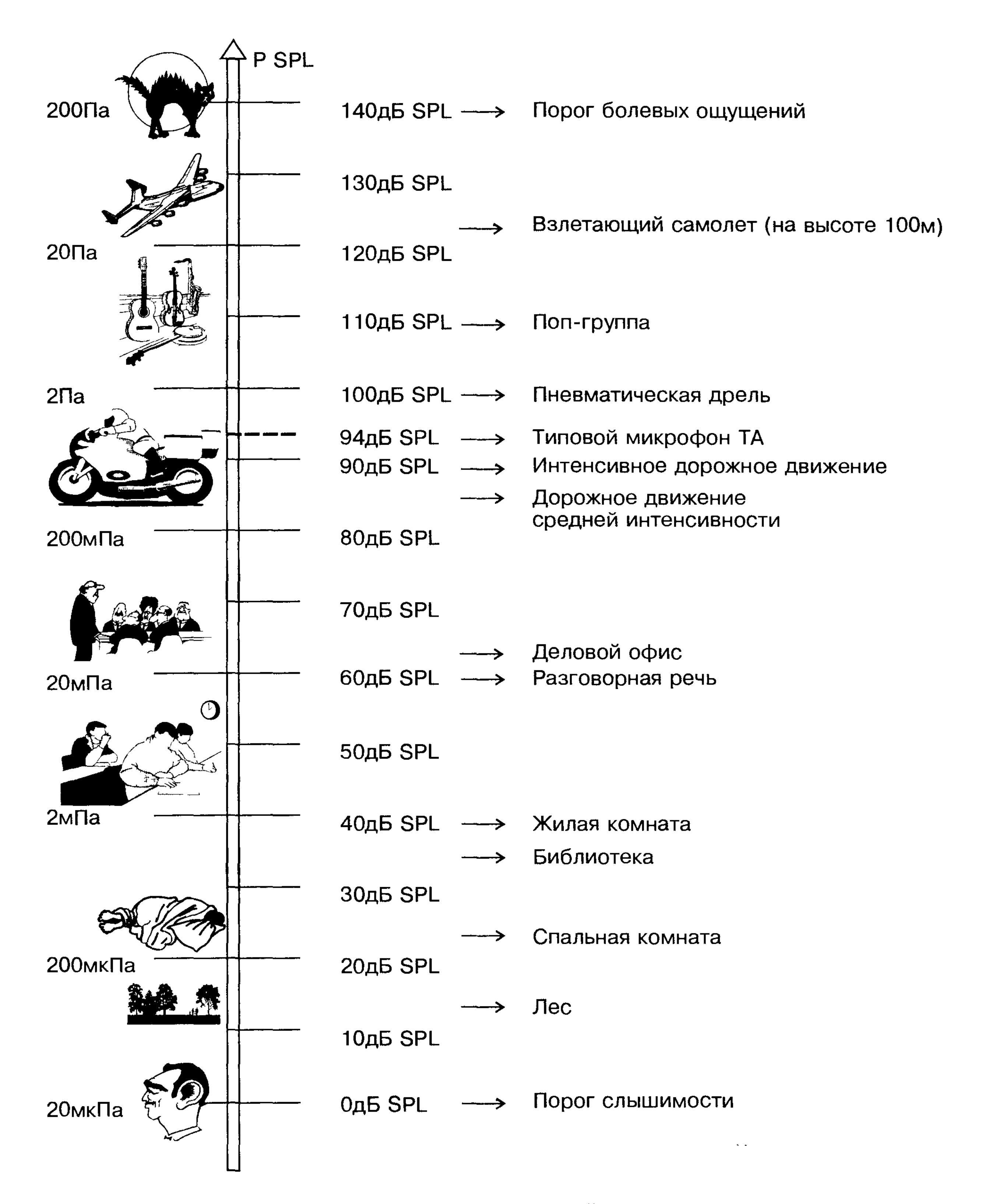


Рис 2 22 Реальные примеры уровней звукового давления

2.3.2. Преобразователи в разговорном тракте

Для превращения звуковых сигналов в электрические, и наоборот, в телефонии используют преобразователи. Звуковые сигналы в электрические преобразуют **микрофоны**, а обратное преобразование производят **телефонные капсюли** и **громкоговорители**. Важным параметром преобразователя является его чувствительность. Она выражается в В/Па для микрофонов и Па/В для телефонных капсюлей и громкоговорителей.

Чувствительность преобразователей — величина частотнозависимая. Поэтому эффективность работы преобразователя в рабочем диапазоне частот оценивается средней чувствительностью.

Для сравнения различных преобразователей используется приведенная чувствительность преобразователя.

Угольные микрофоны

Этот тип микрофонов пока еще наиболее широко распространен в мире. Основанием для такой популярности являются их очень высокая чувствительность (от 100 мВ/Па и более). Это единственные микрофоны, которые не требуют дополнительного усиления. Особенно важным это обстоятельство было в «дотранзисторную» эпоху.

Угольный микрофон — пассивный микрофон. Он не может генерировать никаких сигналов без внешнего источника энергии. Звуковой сигнал лишь изменяет сопротивление микрофона. При прохождении тока через угольный микрофон его сопротивление изменяется линейно.

Линейная зависимость между переменным напряжением и постоянным током — слабая точка угольного микрофона. Значительные постоянные токи обычно встречаются в телефонных аппаратах, соединенных через короткие телефонные линии (с низким сопротивлением), а малые токи встречаются в длинных телефонных линиях (с высоким сопротивлением).

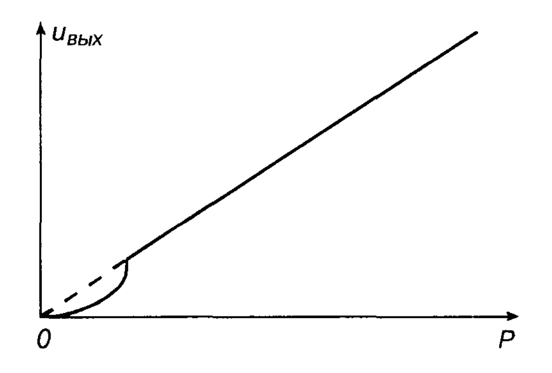


Рис. 2.23. График зависимости выходного напряжения от приложенного к угольному микрофону звукового давления

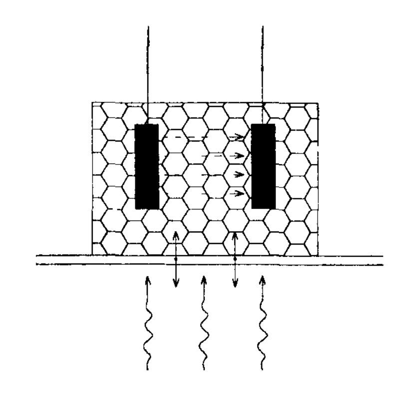


Рис 2.24. Принцип действия угольного преобразователя

Речевые сигналы абонентов длинных линий ослабляются сильнее, чем речевые сигналы абонентов коротких линий. Чувствительность микрофона выше для больших токов.

Угольный микрофон недостаточно стабилен. Невысока и надежность угольного микрофона, т.к. порошок может слипаться, выводя постепенно микрофон из строя. Он подвержен эффекту старения. Характерным для угольного микрофона является большой уровень нелинейных и частотных искажений.

Положительным свойством угольного микрофона является нелинейность зависимости между звуковым давлением и выходным напряжением (рис. 2.23). Он имеет чрезвычайно низкую чувствительность к слабым сигналам. Посторонние шумы комнаты автоматически ослабляются, что улучшает слышимость. Упрощенно принцип действия угольного микрофона показан на рис. 2.24.

Динамические преобразователи

Динамические преобразователи могут использоваться и как микрофоны, и как телефоны.

Существуют два варианта преобразователя:

- электродинамический, или преобразователь с движущейся катушкой (рис. 2.25.а);
- магнитодинамический, или преобразователь с движущимся магнитом (рис. 2.25.б).

Они имеют катушку и магнит, которые могут двигаться относительно друг друга. В преобразователе электродинамического типа магнит закреплен. Катушка, подвешенная в магнитном поле на мембране, может двигаться. Большинство громкоговорителей работает именно таким образом.

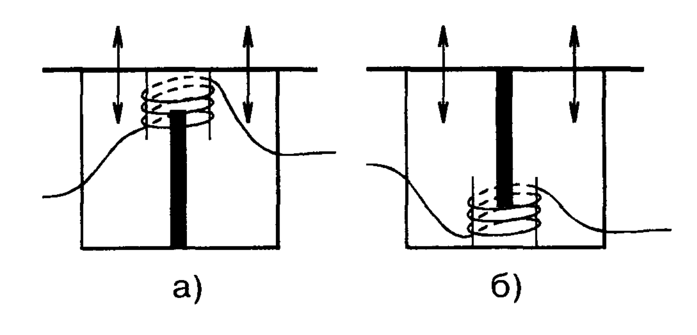


Рис 2.25. Принцип действия преобразователя: а) электродинамического; б) магнитодинамического.

В преобразователях магнитодинамического типа катушка зафиксирована, а магнит может двигаться. Если преобразователь используется как микрофон, то звуковой сигнал генерирует ЭДС в катушке, которая, в свою очередь, выдает напряжение на выходе. Если устройство используется как телефонный капсюль, то электрический сигнал будет генерировать переменное магнитное поле, что приводит к движению мембраны.

Динамические преобразователи имеют низкое сопротивление (несколько десятков ом). Они могут выдавать звук очень высокого качества. Но они низкочувствительны, при использовании в режиме микрофона их чувствительность не превышает 1 мВ/Па.

Магнитные преобразователи

Магнитные преобразователи, называемые иногда преобразователями с качающимся якорем, имеют магнит с воздушным зазором. В зазоре двигается кусочек железа, смонтированный на гибкой мембране (рис. 2.26). При колебаниях мембраны кусочек железа воздействует на магнитное поле, чем генерирует ЭДС в обмотке, а это, в свою очередь, вызывает выходное напряжение. Так действует этот преобразователь в качестве микрофона.

Если преобразователь используется в качестве телефонного капсюля, то сигнал переменного тока в обмотке будет генерировать магнитное поле. Оно будет воздействовать на магнитное поле кусочка железа. Движения кусочка железа преобразуются в звук колеблющейся мембраной.

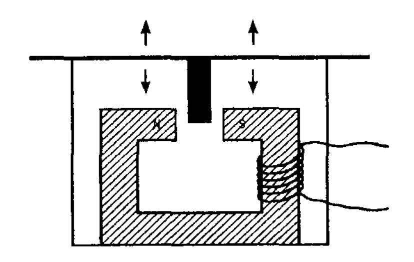


Рис. 2.26. Принцип действия магнитного преобразователя

Магнитные преобразователи не обеспечивают высокого качества звучания. Частотная характеристика неравномерна, поэтому возникают сильные нелинейные искажения. Чувствительность магнитных преобразователей довольно высокая, а полное сопротивление мало (несколько сотен ом).

Пьезоэлектрические преобразователи

Некоторые материалы генерируют напряжение, когда их механически деформируют. Этот процесс может быть и обратным, приложенное напряжение деформирует материал. Этот эффект называется пьезоэлектрическим и может быть использован для создания недорогих микрофонов и телефонных капсюлей. Электрически пьезоэлектрики ведут себя, как конденсаторы емкостью в несколько десятых долей нанофарады.

Усилитель, управляющий пьезоэлектрическим преобразователем, должен быть скрупулезно рассчитан, потому что емкостная характеристика его может быть нестабильной.

Чувствительность пьезоэлектрического преобразователя достаточно высока, если последний используется в качестве микрофона (около 10 мВ/Па). Но при использовании в качестве телефона чувствительность низкая.

Частотная характеристика пьезоэлектрического преобразователя неравномерная. В ней присутствует много пиков, обусловленных резонансными эффектами, которые могут использоваться в керамических резонаторах. Тем не менее, специально созданный корпус, который амортизирует эти резонансные пики, может существенно улучшить частотную характеристику преобразователя (рис. 2.27).

Часто пьезоэлектрические преобразователи используются в качестве акустического элемента электронного звонка. Резонансный эффект позволяет достичь очень высокого уровня громкости.

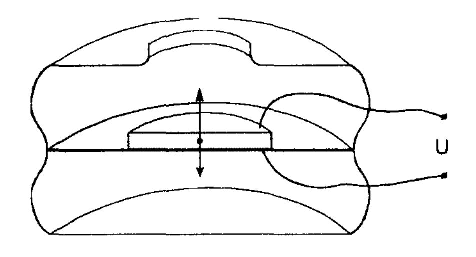


Рис. 2.27. Принцип действия пьезоэлектрического преобразователя

Электретные микрофоны

Электретный микрофон имеет заряженный конденсатор с гибкой пластиной, которая может двигаться под действием звуковых сигналов. Такие движения приводят к изменению емкостного сопротивления и, следовательно, к изменению напряжения в микрофоне по закону

$U = \frac{Q}{C}$, где Q - заряд конденсатора, т.к. заряд конденсатора остается постоянным (рис. 2.28).

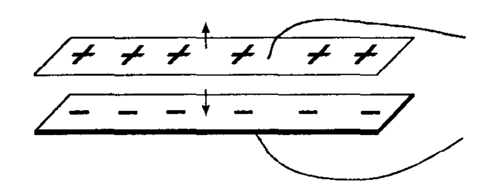


Рис. 2.28. Принцип действия электретного микрофона

Электретный микрофон является достаточно чувствительным (около 10мВ/Па), но требует чрезвычайно высокого сопротивления изоляции, чтобы избежать утечки заряда. Часто этот микрофон включают как предусилитель, чтобы уменьшить полное сопротивление до необходимой величины в несколько ом.

На рис. 2.29 приведена схема включения электретного микрофона с тремя точками соединения. Выводы 1 и 3 соединены с источником напряжения (1,5.. 5 В), а сигнал снимается с выводов 2 и 3.

На рис. 2.30 показан вариант двухточечного включения. Вывод 1 соединен с положительным полюсом источника, а вывод 2 — к отрицательному полюсу через резистор. Преимущество этого включения в том, что необходимо лишь 2 проводника, а не 3, как в случае на рис. 2.29.

Схемы включения электретного микрофона:

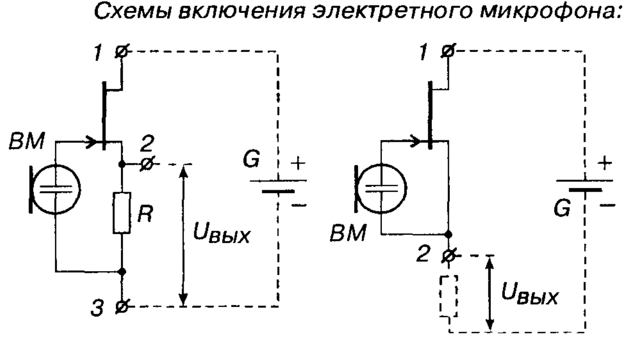


Рис. 2 29. Трехточечная; *Рис 2 30. Двухточечная*

2.3.3. Требования к телефонным аппаратам по переменному току

Максимальное выходное напряжение. Выходные каскады

Выходной каскад телефонного аппарата должен быть способен модулировать постоянный ток для достижения достаточного выходного напряжения. Выходное сопротивление передающего каскада и сопротивление нагрузки обычно составляют по 600 Ом каждая.

Требуется выходное напряжение около минус 3 дБм, но оно может быть и более минус 9 дБм в зависимости от особенностей требований телефонной администрации. На территории СНГ уровень выходного напряжения ТА принят минус 6 дБм.

Существуют два пути создания выходного каскада. Во-первых, использовать источник напряжения с сопротивлением 600 Ом (рис. 2.31). Во-вторых, использовать выходной каскад с очень высоким сопротивлением (источник тока) и необходимое сопротивление, используя параллельные пассивные компоненты (резистор 600 Ом), изображенный на рис. 2.32. Второй метод используется например, в микросхемах семейства TEA 1060 фирмы PHILIPS разговорно-передающих узлов. Оба метода имеют преимущества и недостатки.

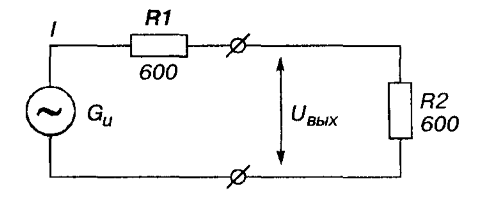


Рис 2 31. Эквивалентная схема выходного каскада - источника напряжения

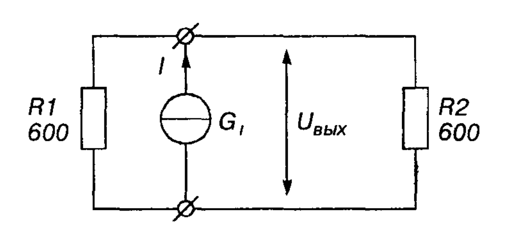


Рис. 2.32. Эквивалентная схема выходного каскада - источника тока

Электронная цепь, которая соединяет микрофон и телефонный капсюль с телефонными линиями, называется *цепями передачи речи*. Например, PHILIPS производит целую серию интегрированных цепей передачи речи, которые имеют общее название «семейство ТЕА 1060».

В микросхемах семейства ТЕА (рис. 2.32) создана подпитка источником постоянного тока внутреннего усилителя и внешних компонентов. Конденсатор соединен последовательно с резистором номиналом 600 Ом (рис. 2.33.). Если емкость конденсатора достаточно высока, он не будет оказывать влияния на сопротивление телефонного аппарата.

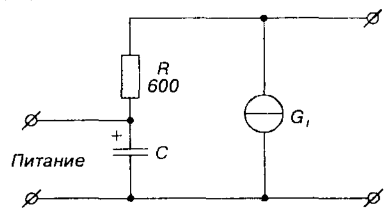


Рис. 2.33. Простая схема питания выходного каскада — источника тока

Полное сопротивление. Баланс возвратных потерь (BRL)

До сих пор наиболее распространенным сопротивлением телефонных аппаратов является 600 Ом. Эта величина вошла в практику со времени использования воздушных проводных линий с характеристическим сопротивлением 600 Ом. Подземные же линии, которые используются сегодня наиболее часто, лучше охарактеризовать комплексным сопротивлением.

Баланс возвратных потерь (BRL) свидетельствует, насколько сопротивление телефонного аппарата соответствует номинальному сопротивлению, определенному телефонной компанией. Затухание несогласованности вычисляется по формуле:

$$BRL = 20\lg\frac{|Z + Z_{ном}|}{|Z - Z_{ном}|},$$

где: Z - сопротивление телефонного аппарата,

$Z_{ном}$ - номинальное сопротивление.

Чем выше значение BRL, тем лучше подогнан телефонный аппарат к линии. На рис. 2.34 нанесены окружности постоянных величин BRL на плоскости комплексного сопротивления. За эталон принята величина 600 Ом.

Поскольку характеристическое сопротивление телефонных линий имеет комплексную величину, то таковым должно быть и сопротивление телефонных аппаратов. Комплексная цепь, используемая, например, в Великобритании, приведена на рис. 2.35. Ее использование не вносит изменений в определение BRL. Формулировка BRL справедлива как для активного, так и для комплексного окончания линии.

Графики, приведенные на рис. 2.34, тем не менее не дают полного представления о величине BRL. Ведь сопротивление телефонного аппарата является частотнозависимой величиной. Следовательно, окружности постоянных BRL должны рассчитываться для каждой частоты. Расчеты, приведенные для цепи (рис. 2.35) на частотах 300, 1000, 3400 Гц, представлены в графическом виде на рис. 2.36. Принятая в расчетах величина BRL составляет 16 дБ.

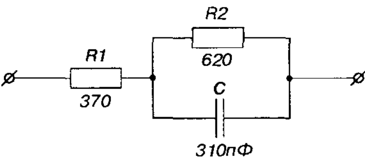


Рис. 2.35. Комплексная ограничивающая цепь, применяемая в телефонных линиях Великобритании

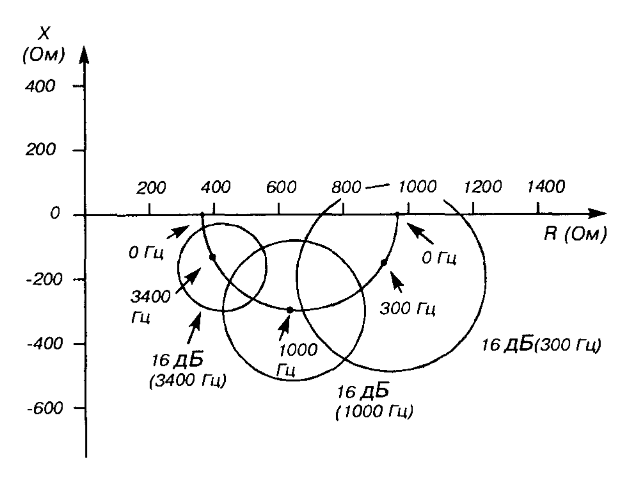


Рис. 2.34. Окружности 16 дБ BRL, построенные для комплексной ограничивающей цепи

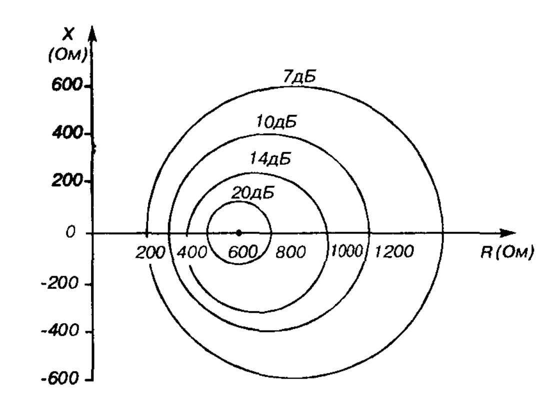


Рис. 2.36. Окружности баланса возвратных потерь (BRL) относительно сопротивления 600 Ом, построенные на плоскости комплексного сопротивления

2.3.4. Компенсация потерь в телефонной линии

В реальных условиях речевые сигналы всегда ослабляются телефонной линией между абонентом и АТС. Уровень ослабления двухпроводной линии с диаметром жилы 0,5 мм составляет около 1,2 дБ/км. Предположим, что телефонные линии, подключенные к АТС, имеют длину до 10 км. Тогда речевые сигналы, поступающие на АТС, могут отличаться друг от друга по уровню на 12 дБ. Общее ослабление, включая телефонные аппараты связывающихся абонентов и линию связи двойной длины, может составить 24 дБ (рис. 2.37). Существует несколько способов компенсации потерь в линии.

Компенсация потерь в линии путем адаптирования микрофона и телефонного капсюля

Некоторые телефонные компании принимают меры для выравнивания потерь в линии. Один из путей — использовать различные типы микрофонов с разной чувствительностью. Логично, что для удаленных пользователей для компенсации дополнительных потерь в линии необходимо применять более чувствительные типы микрофонов. В электронных телефонных аппаратах может подгоняться коэффициент усиления электронного тракта, что достигается путем установки перемычек. Например, так сделано в Австрии, где включается 2 или 3 уровня усиления в передающих и приемных усилителях.

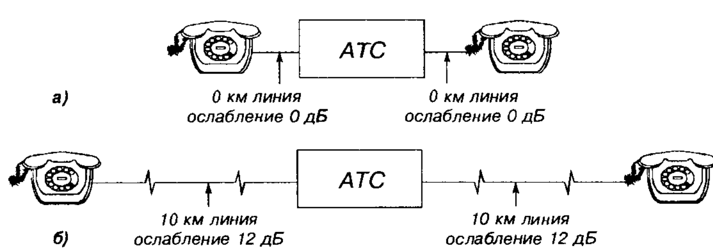


Рис. 2.37. Величины ослабления сигналов на коротких (а) и длинных (б) телефонных линиях

Компенсация потерь в линии путем поддержания заданного тока линии

Телефонные линии имеют фиксированное сопротивление на единицу длины. Поэтому может быть рассчитан ток линии:

$$I_{линии} = \frac{U_{АТС} - U_{ТА}}{R_{АТС} + R_{ТА} + R_{линии}}$$

Следовательно, ток линии можно использовать для регулировки коэффициента усиления разговорного тракта телефонного аппарата, причем автоматически в соответствии с уровнем потерь. Для этого предназначены микросхемы PHILIPS семейства TEA 1060. В них усиление передающего и приемного трактов изменяется током линии. Для телефонной линии нулевой длины снижение усиления составляет минус 6 дБ, а для линии 5 км — 0 дБ. Уровень потерь принят 1,2 дБ/км.

Оборудование для управления усилением должно быть адаптировано к напряжению батареи и сопротивлению катушек на АТС при помощи резистора. Рис. 2.38 иллюстрирует эти принципы для ряда АТС при использовании микросхем TEA1060.

Различные системы АРУ используются и во Франции. Ток линии там должен быть ограничен величиной 50 мА специальным ограничителем тока в телефонном аппарате. В результате напряжение линии будет автоматически возрастать, если начинает действовать ограничитель тока. Напряжение в линии, следовательно, сигнализирует о длине линии, и включается в работу схема АРУ.

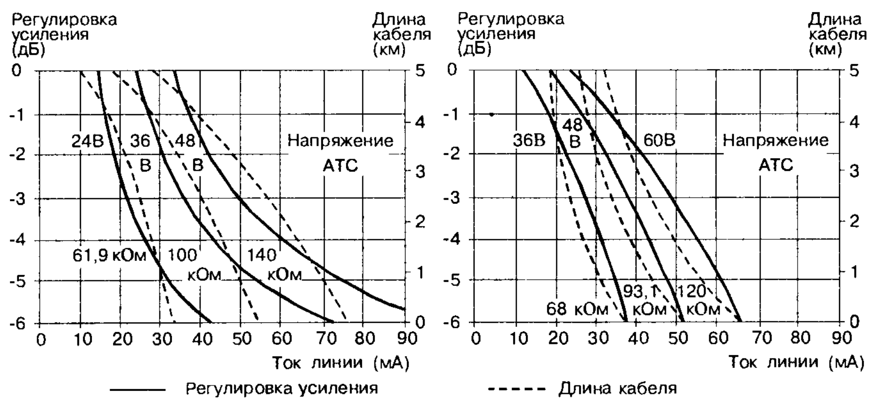


Рис. 2.38. Графики автоматической компенсации потерь в линии для микросхем TEA 1060 (400 Ом — мост на левом графике, 800 Ом — мост на правом графике)

Компенсация потерь в линии динамической регулировкой усиления

Этот метод основывается на том, что средний уровень звукового сигнала среднестатистического абонента в линии есть величина постоянная. Регулировка усиления передающих и приемных усилителей базируется на средней амплитуде звукового сигнала. Речь абонента, говорящего тише, будет больше усиливаться, чем речь громко говорящего абонента (рис. 2.39). Эти устройства входят в состав разговорных цепей микросхем семейства TEA 1064.

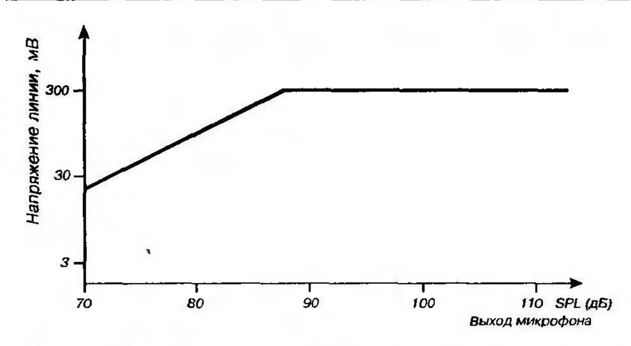


Рис. 2.39. Графики динамической регулировки усиления для передающего канала

2.3.5. Противоместные схемы

Чтобы сигнал микрофона не был слышен говорящему по телефону, используют балансный трансформатор (рис. 2.40). Микрофон присоединяется к его среднему выводу. Телефонная линия (характеризующаяся полным сопротивлением $Z_{линии}$) – присоединяется к правой части. Если величины сопротивлений $Z_{линии}$ и Z_{TA} равны, то сигналы с микрофона не будут поступать во вторичную обмотку трансформатора. Соответственно, речь абонента не слышна ему в своей телефонной трубке (подробнее см. стр. 31-32).

Каждый телефонный аппарат подключается к собственной линии с различными характеристиками (длиной линии, диаметром проводов и т.д.). Таким образом, сопротивление линии для каждого

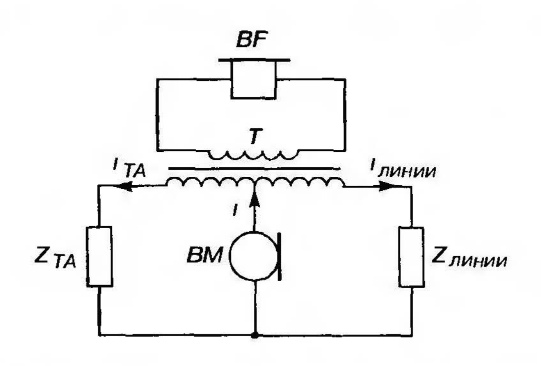


Рис. 2.40 Противоместная схема, построенная на гибридном трансформаторе

телефонного аппарата будет различным. На практике длина линии, соединяющей телефонный аппарат и АТС, может быть от 0 до 10 км и более.

Теоретически эффективность балансной цепи Z рассчитывается для средней длины линии: 3 км для систем без АРУ и 5 км для систем с АРУ. Для других длин линии допускается определенный уровень местного эффекта. Он может быть понижен использованием двух противоместных цепей: одной – для линий короче 3 км, другой – для линий длиннее 5 км. Эти цепи могут выбираться автоматически. Критерий для выбора – результат измерения тока линии, а следовательно, и ее длины. В электронных телефонных аппаратах функции преобразователя выполняет компенсационно-преобразовательная мостовая схема. Она может быть простым резистивным мостом или противоместным мостом на ИМС семейства TEA.

Резистивный мост

На рис. 2.41 показана хорошо известная схема резистивного моста с разговорным трактом. На рис. 2.41.а схема изображена обычным образом. На рис. 2.41.б та же цепь перерисована так, чтобы резистивный мост был более узнаваемым. Расчеты показывают, что достичь полной компенсации местного эффекта (по-английски — «sidetone») для любой длины линии очень трудно.

Преимуществом резистивного моста является лишь его простота. А главный недостаток виден на рис. 2.41. Балансная цепь является частью делителя по напряжению входящих сигналов. Этот мост будет вносить частотную зависимость входящих сигналов (от 3 до 4 дБ в диапазоне 300.. 3400 Гц).

Противоместный мост на ИМС TEA1060

Резистивный мост может быть построен на ИМС TEA1060. Тем не менее, изменения $Z_{бал}$ по отношению к другой точке моста приводит к проблемам частотной зависимости входящих сигналов. Это проиллюстрировано на рис. 2.42. Новый мост называется противоместным мостом на ИМС TEA1060. На рис. 2.42а схема изображена обычным образом, а н

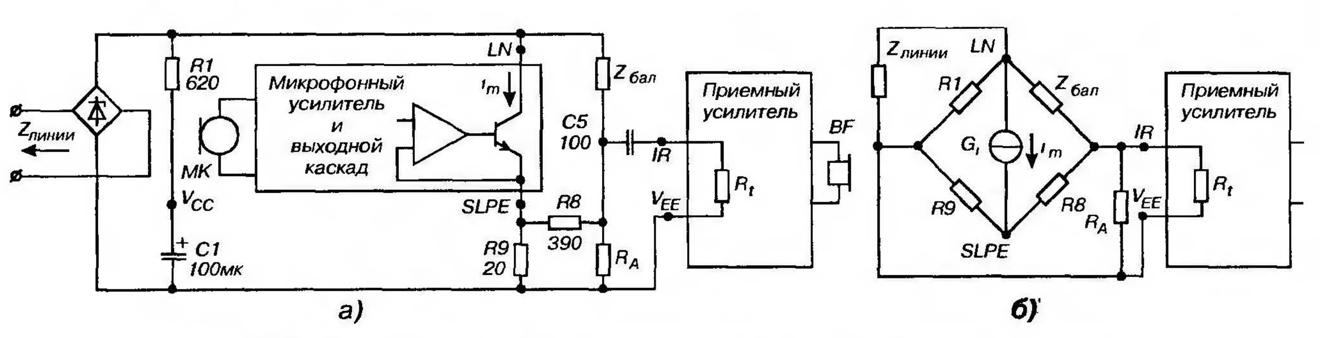


Рис. 2.41. Варианты изображения резистивного моста с разговорным трактом

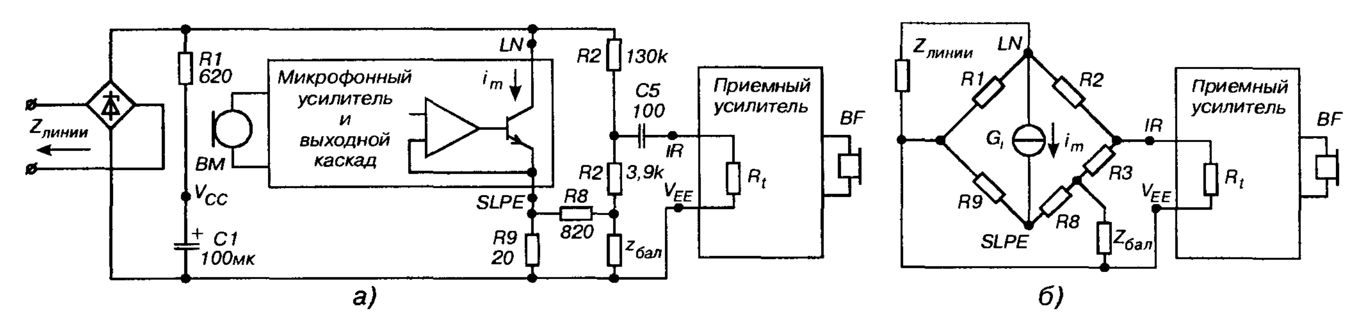


Рис. 2.42. Варианты изображения противоместного моста, построенного на микросхеме TEA 1060

рис. 2.42б перерисована так, чтобы был легко узнаваем резистивный противоместный мост.

Эта мостовая схема вносит всего лишь десятые доли децибела в частотную зависимость амплитуды входящих сигналов.

Более подробную информацию о построении мостовых схем можно получить из публикации фирмы PHILIPS: «The TEA1060 family designers' guide» (Публикация 9398 341 10011). Обращайтесь в представительство фирмы PHILIPS в Вашем регионе.

2.3.6. Обеспечение работы громкоговорящего режима

Существует две основных разновидности громкоговорящего режима: прослушивание линии (**«listening-in»**) (микрофон не задействован) и полный громкоговорящий режим (по-английски — **«hands-free»** или «speaker-phone facility»)

В режиме прослушивания линии (**«listening-in»**) производится усиление принимаемого сигнала, чтобы через громкоговоритель сообщение могло быть услышано более чем одним человеком в комнате.

Рис. 2.43. Схема разговорного тракта ТА с режимом прослушивания линии (на базе ИМС TDA 7050) и цепями питания ИМС TEA 1081

Набор номера при положенной трубке с прослушиванием линии (**«on-hook dialling monitor»**) удобно использовать для контроля сигнала готовности (долгий гудок, линия свободна) и сигналов посылки вызова. Можно слышать, как вызываемая сторона ответит Вам. После этого нужно взять трубку для проведения разговора.

На рис. 2.43 показана принципиальная схема, где усилитель громкоговорителя соединен с выходом схемы «разговор/передача». Для регулировки громкости используется потенциометр R64.

Существует две проблемы при осуществлении режима «прослушивания линии»: ограничения по питанию схемы из телефонной линии и положительная обратная связь между громкоговорителем и микрофоном трубки. Чтобы в достаточной степени питать цепи громкоговорителя должен использоваться электронный «индуктор» (TEA1081 на рис. 2.43). Он позволяет в достаточной степени использовать ток линии.

Схема аудиотракта показана на рис. 2.44. В зависимости от расстояния между громкоговорителем, размещенным в корпусе телефонного аппарата, и микрофоном трубки часть принимаемого сигнала обратно проходит через аудиотракт от микрофона в телефонную линию. Эта связь ослабляется специально вводимой противоместной цепью («anti-sidetone network»). Общее ослабление микрофонного эффекта зависит от длины линии и оптимальности противоместной схемы.

Если схема работает неустойчиво, то будет слышен писк. Усиленный сначала на входе капсюля, а затем и усилителем громкоговорителя, сигнал будет выходным для громкоговорителя. «Микрофонный эффект», проявляющийся писком, возникает, если общее усиление в тракте будет больше единицы. Обычно громкоговоритель издает писк, когда трубка лежит

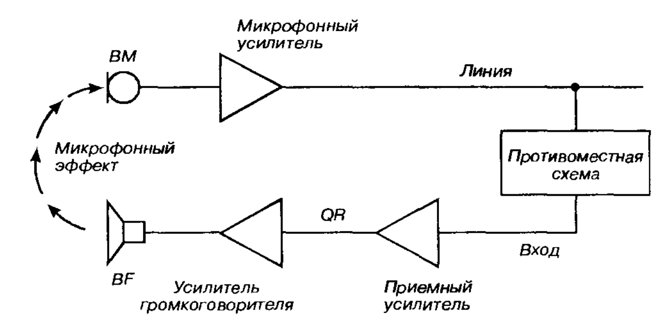


Рис 2 44 Цепь прохождения паразитного сигнала, вызывающего микрофонный эффект, и противоместная схема, включенная для борьбы с ним

близко к корпусу телефонного аппарата, либо снимается (кладется) в начале (в конце) разговора. Сложные телефонные аппараты снабжаются специальными защитными устройствами, которые исключают или ограничивают этот «пищащий» («воющий») эффект. На схеме разговорного тракта рис. 2.43 специальных защитных устройств нет.

Телефоны с полным громкоговорящим режимом («hands-free telephones»)

В предыдущем случае сигнал усиливался и управлял громкоговорителем, чтобы у абонента не было необходимости слушать сообщение через трубку. Если поднять чувствительность микрофона, использовав дополнительный усилитель, то пользователь сможет также говорить по телефону с некоторого расстояния Обычно отдельный микрофон встраивается в корпус телефонного аппарата. Пользователь может вести беседу без приложения трубки к уху. Такие телефоны называются телефонами с полным громкоговорящим режимом (по английски — «**hands-free telephones**». Но и в этом случае проблемой становится «микрофонный эффект» Ведь в ТА с громкоговорителем легко возникает петля положительной обратной связи (рис. 2.44). Вмонтированный в корпус высокочувствительный микрофон нельзя расположить далеко от громкоговорителя. Поэтому применяют специальные меры защиты от «микрофонного эффекта», например, *голосовые управляемые переключатели* или *дуплексные контроллеры* (ДUCO).

На рис. 2 45 изображена блок-схема ТА с режимом «свободные руки» и с громкоговорителем Голосовые переключатели VS1 и VS2 отключают канал, если он не находится в работе. Пусть ТА находится в передающем режиме (звук идет через микрофон базы), тогда VS1 — закрыт, а VS2 — открыт. Цепь обратной связи разомкнута. Управляет этим процессом разговорно-передающая цепь микросхемы семейства TEA1060. Применение микросхем TEA1060 в ТА с питанием от телефонной линии описаны в лабораторном отчете фирмы PHILIPS (ETT 8508)

Если ТА находится в приемном режиме (идет аудиосигнал на громкоговоритель), то VS1 — открыт, а VS2 — закрыт, чтобы блокировать ПОС через микрофон базы.

Эффективнее применение переключаемых аттенюаторов в обоих каналах (вместо переключателей каналов с двумя фиксированными положениями: «Вкл.» и «Выкл.»). Оба голосовых аттенюатора управляются дуплексным контроллером (DUCO). DUCO определяет, в каком канале сигнал имеет большую величину. Затем он включает аттенюатор в канале с более слабым сигналом и отключает аттенюатор канала с более сильным сигналом.

Развязка между громкоговорителем и микрофоном в большой степени зависит от уровня шума в комнате и условий прохождения сигнала в линии. Эти показатели влияют на правильность работы управляемой голосом схемы. Громкоговорящий режим ТА еще долго останется сложной проблемой для разработчиков ТА.

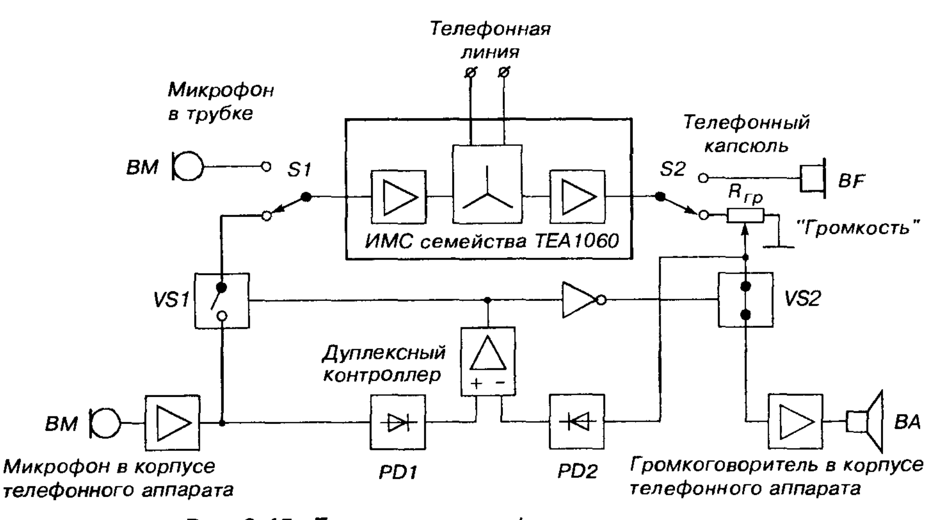


Рис. 2 45 Блок-схема телефонного аппарата с полным громкоговорящим режимом повышенного качества (голосовые аттенюаторы управляются дуплексным контроллером)

2.4. Тракт набора номера современного ТА

2.4.1. Импульсный электронный набор

Импульсная система набора использует прерывания тока линии для сообщения на АТС цифр набираемого телефонного номера. Число прерываний тока линии соответствует набранной цифре. Исключение составляет цифра «0», которой соответствует 10 прерываний. Частота следования прерываний в цифре обычно составляет 10 Гц (на рис. 2.46), т.е. $t_{вцп} + t_{прер} = 100$ мс.

В некоторых странах применяется и большая частота следования прерываний (16 Гц в Колумбии и 20 Гц в Японии). Цифры разделены временем, необходимым для возвращения в исходное состояние и затем в рабочее положение. Это время называется межцифровой паузой ($t_{мцп}$ на рис. 2.46).

Отношение времени прерывания тока линии ($t_{прер}$) и времени внутрицифровой паузы ($t_{вцп}$) составляет 3:2 (60 мс $t_{прер.}$ и 40 мс $t_{вцп}$) или 2:1 (67 мс $t_{прер}$ и 33 мс $t_{вцп}$) при периоде 100 мс (10 Гц).

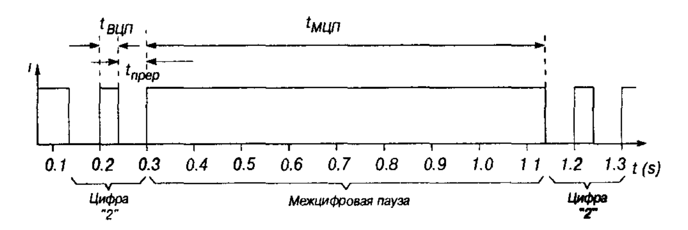


Рис. 2.46. Диаграмма тока телефонного аппарата при импульсном наборе номера (для США, Европы, стран СНГ). Набран номер «22».
$t_{прер}$ - время прерывания тока линии (60 мс);
$t_{вцп}$ - время внутрицифровой паузы (40 мс);
$t_{мцп}$ - время межцифровой паузы (850 мс).

Электронные импульсные номеронабиратели

Кнопочные электронные импульсные номеронабиратели развивались для обслуживания абонентов, подключенных к АТС старого поколения. Эти АТС имеют лишь импульсную систему набора. Широкое распространение такой системы набора способствовало созданию ТА и с импульсной, и с частотной системой набора.

Импульсные номеронабиратели преобразуют сигналы нажатия клавиш в последовательность двоичных кодов. Коды управляют электронным коммутатором линии (реле или транзистором) и блокирующим переключателем разговорного тракта. Система электронного набора по вырабатываемым сигналам подобна дисковому номеронабирателю. Но в электронной системе требуется буфер памяти, т.к. кнопки на клавиатуре могут нажиматься гораздо быстрее, чем цифры могут уходить в набор. Этот буфер легко может быть приспособлен для работы в режиме «повтор последнего набранного номера» («Redial»). Он позволяет перенабрать последний набиравшийся номер нажатием одной клавиши (обычно «R» или «#»). Эту функцию имеют большинство импульсных номеронабирателей. Ошибка работы импульсного номеронабирателя колеблется в пределах ± 10%. Некоторые типы импульсных номеронабирателей имеют стабильные точные кварцы или керамические резонаторы.

Выходные сигналы логики электронных импульсных номеронабирателей имеют «стандартизированные» имена:

DP - цифровой импульсный сигнал, управляющий токовым прерывателем линии;

$\overline{DP}$ - инверсный *DP* сигнал;

*M*1 - сигнал «Mute» (блокировка). Вырабатывается, когда разговорный тракт должен быть блокирован. Активен во время набора номера, включая межцифровые паузы;

$\overline{M1}$ - инверсный M1 сигнал;

*M*2 - цифровой блокирующий сигнал. В отличие от сигнала *M1* этот сигнал активен только во время нажатий и формирования импульсов. Неактивен во время межцифровых пауз;

*M*3 - логические комбинации сигналов *M1* и *DP*. ($M3 = M1 \times DP$). Необходим для работы параллельных систем. Эти логические сигналы представлены на рис. 2.47.

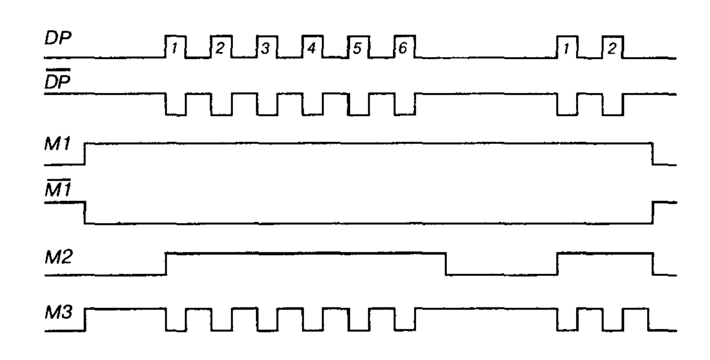


Рис. 2.47. Логические сигналы, вырабатываемые электронным импульсным номеронабирателем при наборе «62»

Способы включения импульсного номеронабирателя

Существуют два принципиально различных способа включения импульсного номеронабирателя в телефонном аппарате: параллельный и последовательный.

В последовательных импульсных системах прерыватель соединен последовательно с разговорным трактом (рис. 2.48.а). Прерыватель управляется DP-сигналом, т.к. разговорный тракт должен быть заблокирован или короткозамкнут сигналом M1.

В последовательных системах набора легче сконструировать интерфейс (питающие и логические сигналы) между разговорным и наборным трактами. Преимущества последовательных систем:

а) необходим только один линейный интерфейс;
б) небольшое число внешних компонентов;
в) отсутствует блокировка от пощелкиваний, т.к. разговорный тракт остается включенным;
г) облегчен доступ к дополнительным возможностям набора.

В параллельных импульсных системах (рис 2.48.б) прерыватель открыт. Когда ТА переводится в режим набора, разговорный тракт отсоединяется сигналом M1. При этом ток проходит наборный тракт (M3). После набора (M3) ключ прерывателя открывается. Разговорный тракт снова подключается к линии.

Рис. 2.48. Блок-схемы импульсных систем набора: а) последовательная система; б) параллельная система.

Параллельная система имеет по меньшей мере два линейных интерфейса. Выключение управляется сигналом M1, а импульсный набор — сигналом M3. Преимущества параллельных систем:

а) она совмещена с обычным ТА;
б) разговорный тракт может быть размещен в трубке, где он будет менее чувствительным к радиочастотным излучениям (RFI).

На рис. 2.49 показана практическая схема последовательного импульсного номеронабирателя на двух транзисторах. Чтобы правильно управлять этой схемой, импульсный номеронабиратель должен генерировать DP-сигнал на открытом выходе.

Пока трубка положена на ТА, буфер памяти последнего набранного номера питается специальным электролитическим конденсатором C1. От разряда конденсатора C1 через выключенный разговорно-передающий тракт его предохраняет диод VD1. Продолжительность времени, в течение которого возможен автоматический повтор последнего набираемого номера, составляет от нескольких минут до получаса. Время зависит от первоначального напряжения на обкладках конденсатора, разрядного тока, а также емкости и тока утечки конденсатора.

Время поддержания готовности режима «Redial» может быть увеличено, если взять питание (несколько миллиампер) с телефонной линии через резистор $R_{пит}$ номиналом несколько мегаом. Этот метод обозначен пунктиром на рис. 2.49. Но большинство телефонных компаний этот метод не разрешают.

Самый надежный способ продления времени хранения информации в буфере — использовать батарейки.

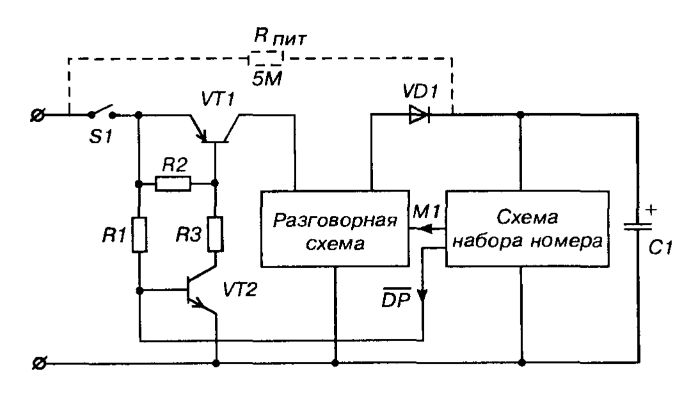


Рис 2.49 Цепь полярного прерывателя для последовательного импульсного номеронабирателя

Альтернативные системы импульсного набора номера

Они существуют в Норвегии (Осло) и в Швеции. Суть этих систем просматривается из приведенной табл. 2.2.

Таблица 2.2

Количество прерываний	Набираемая цифра		
	Общепринятая система набора	Норвегия (Осло)	Швеция
1	1	9	0
2	2	8	1
3	3	7	2
4	4	6	3
5	5	5	4
6	6	4	5
7	7	3	6
8	8	2	7
9	9	1	8
10	0	0	9

Эти различия не проблематичны для телефонных аппаратов, работающих лишь в режиме импульсного набора номера. Ведь адаптировать общепринятую систему импульсного набора в одну из этих систем очень просто. Достаточно переименовать кнопки наборного поля.

Если необходимо аналогичную адаптацию произвести для телефонного аппарата, работающего в обеих системах набора (импульсной и частотной), то это окажется невозможным. Дело в том, что кнопки для этих видов набора имеют различные функции. Проблема решается лишь созданием специального номеронабирателя.

2.4.2. Система частотного (тонального) набора

В 1970 году была изобретена *новая система набора номера*. Цель ее создания — сделать процесс набора более надежным и ускорить его. В этой системе цифры передаются двумя частотами (тонами) одновременно. Ей дано название DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency). Удобно ее называть системой частотного (тонального) набора.

Тональные частоты выбраны таким образом, чтобы избежать гармонических помех от речевых сигналов. В системе DTMF применено восемь частот: четыре в нижней частотной группе (697.. 941Гц) и четыре в верхней (1209...1633Гц). Правильная цифра определяется одним тоном из верхнеи частотной группы и одним — из нижней. Всего существует 16 возможных комбинаций (табл. 2.3). Чаще всего используются только цифры 0; 1. .9. В некоторых системах задействуются еще кнопки «*» и «#» или даже все 16 комбинаций для специальных функций.

Соответствия пар частот кнопкам набора номера на полной клавиатуре телефонного аппарата приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Нижняя частотная группа, Гц	Верхняя частотная группа, Гц			
	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

Максимальная скорость набора номера в системе частотного набора составляет 7 цифр в секунду. Для сравнения в импульсной системе набора скорость составляет 0,8 цифры в секунду (при частоте 10 Гц). **Преимущество системы DTMF по скорости набора почти десятикратное!** Вид сигнала DTMF в телефонной линии представлен на рис. 2.50.

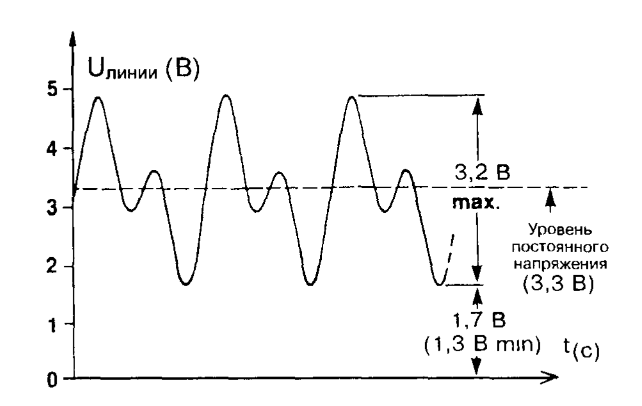


Рис. 2.50 Временной график сигнала частотного набора в телефонной линии

Кроме функции набора номера, система частотного набора позволяет осуществлять низкоскоростную передачу данных. Можно осуществлять банковские операции из дома, проверять кредитные карточки, дистанционно управлять операциями. Возможно проведение обменных операций.

Генерирование тоновых сигналов

Для генерирования тонов частотного набора используются два перестраиваемых генератора. Один из них — для нижней частотной группы (697.. 941 Гц), другой — для верхней частотной (1209.. 1633 Гц) группы. Требования к стабильности генерируемых частот очень жесткие (обычно ± 1,5% от диапазона), поэтому первые LC-генераторы содержали тяжелую дорогостоящую катушку.

В 1974 году появилась IC технология. На рынок выпустили полупроводниковые генераторы и два синтезатора. Они генерировали DTMF тона высокого для того времени качества. Генератор давал стабильную частоту 3 579 545 Гц, которая преобразовывалась в DTMF частоты с небольшой погрешностью. Во многих странах также стали использовать дешевые 3,58 МГц керамические резонаторы.

Требования к тонам частотного набора по амплитуде и искажениям

CEPT (Conference des Administrations des Postes et des Telecommunications) устанавливает две группы требований по амплитуде (табл. 2.4).

Таблица 2 4

Характеристика	Условия 1	Условия 2
Амплитуда нижней группы частот	-11дБм ±2дБ	-8дБм ±2 дБ
Амплитуда верхней группы частот	-9дБм ±2дБ	-6дБм ±2 дБ
Предыскажения, дБ	2 ±1	2 ±1

Графически обе группы условий (опции) показаны на рис. 2.51. Точка пересечения амплитуд сигналов нижней и верхней частотных групп должна попадать внутрь построенного шестиугольника. Разница между амплитудами сигналов верхней и нижней частотных групп создается специально и называется *предыскажением* (pre-emphasis).

Эта разница компенсируется потерями в линии, которые возрастают с частотой. В Европе требования к амплитуде должны выполняться на всех линиях и в широком диапазоне температур внешней среды. Для этого применяются порой дополнительные стабилизационные меры, например, дилеры PHILIPS предлагают стабилизаторы напряжения на ИМС.

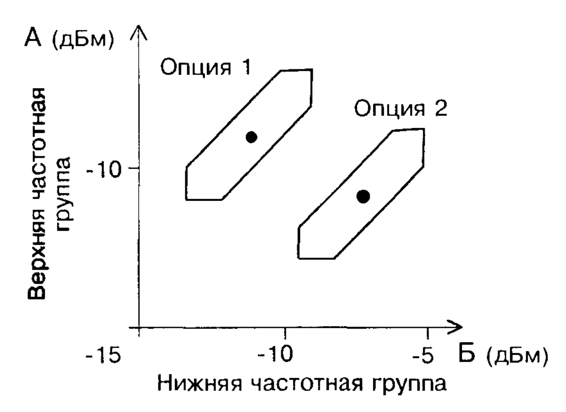


Рис 2 51 Графическое начертание амплитудных требований к тонам частотного набора CEPT

CEPT установила требования для частотных искажений DTMF тонов. Общий уровень мощности всех нежелательных частотных составляющих должен быть ниже на 20 дБ относительно уровня фиксированных частот нижней частотной группы

Уровень любых нежелательных частотных составляющих не должен превышать следующих пределов (рис. 2.52).

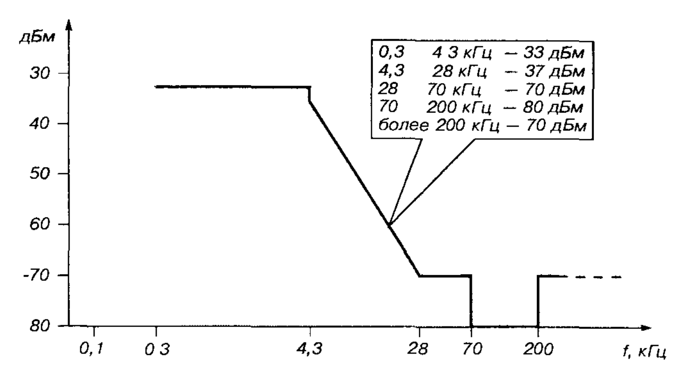


Рис . 2 52 График предельных уровней нежелательных частотных составляющих сигналов частотного набора

Эти ограничения не составляют большой проблемы для LC и RC DTMF-генераторов Сложнее дело обстоит для генераторов, которые генерируют большое количество гармоник (табл. 2.5).

В генераторе PCD3310/11/12 частоты синтезируются из 23 компонентов волны за один период синусоиды. Наиболее мощными при этом становятся гармоники: 22-я , 24-я, 45-я и 47-я. На рис. 2.53 показана синтезированная синусоидальная волна. Количество временных дискрет одинаково для всех DTMF-тонов, т.е. 23. Амплитуды квантованы до пятибитной точности.

Чтобы уменьшить эти частотные искажения до вышеизложенных требований CEPT, требуются

Таблица 2 5
Погрешности генератора тональных частот PCD 3310/11/12

Требуемая частота, Гц	Генерируемая частота, Гц	Ошибка, Гц	Ошибка, %
697	697,90	+0,90	0,13
770	770,46	+0,46	0,06
852	850,45	-1,55	0,18
941	943,23	+2,23	0,24
1209	1206,45	-2,55	0,21
1336	1341,66	+5,66	0,42
1477	1482,21	+5,21	0,35
1633	1638,24	+5,24	0,32

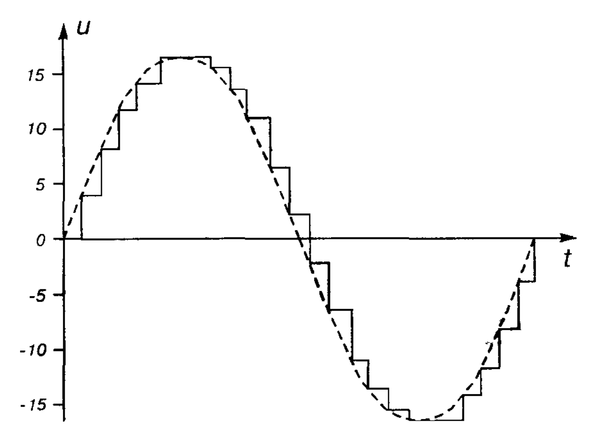


Рис. 2.53. График синтезированной синусоидальной волны

фильтрующие компоненты высокого качества. Однако такой фильтр влияет на амплитуду DTMF-тонов, особенно на сигналы верхней частотной группы.

В связи с эти все производимые фирмой PHILIPS CMOS, DTMF номеронабиратели, генераторы, микроконтроллеры с DTMF наборниками имеют необходимые фильтры, выполненные на ИМС.

Генератор PCD3310, например, имеет отключаемый емкостной фильтр на ИМС. Спектр генерируемой им цифры «1» показан на рис. 2.54.

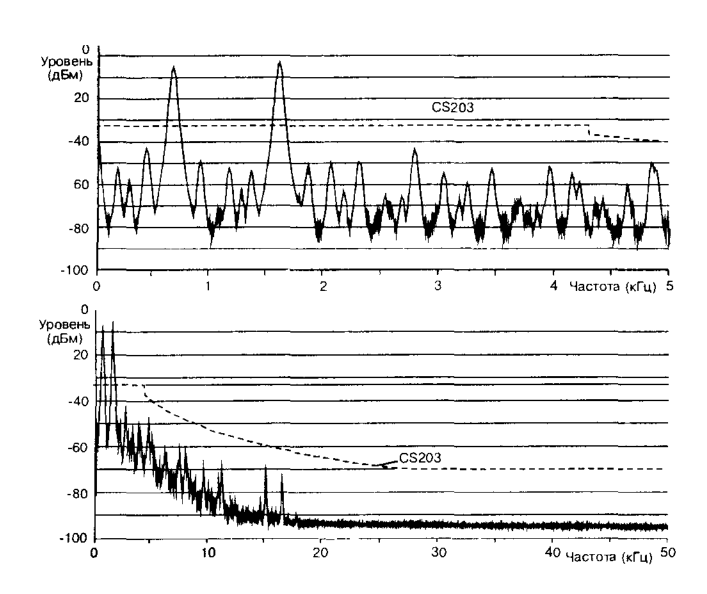


Рис. 2.54. Графики типового спектра частот DTMF - сигнала при наборе цифры «1» после частотнонезависимого усиления на 6 дБ

Требования к девиации амплитуды DTMF-тонов в телефонных сетях США

Требования для США несколько легче выполнить, чем европейские. Амплитудные требования показаны на рис. 2.55: Эти требования практически совпадают с нормами ГОСТ 7153-85. Даны два предела: один для тока линии 25мА, другой для тока линии 100 мА. Для среднего тока линии максимальный и минимальный пределы можно прочесть на графике.

Автоматическая регулировка усиления (АРУ) желательна, но не обязательна. Если АРУ не используется, то амплитуды DTMF частот должны оставаться в заштрихованной крест-накрест части фигуры (рис. 2.55). Максимальный уровень дан на графике для предельных значений уровня обеих частотных групп.

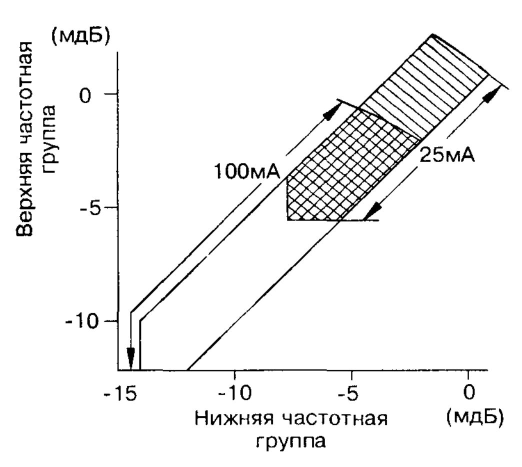


Рис. 2.55. Графическое представление амплитудных требований к тонам частотного набора (для телефонных сетей США)

Связь с телефонной линией

Генерируемые DTMF-наборником частоты, уходящие в телефонную линию, должны отвечать описанным выше требованиям по постоянному и переменному токам. Имеется в виду баланс возвратных потерь (BRL) и падение напряжения, как функции от тока линии.

Большинство биполярных частотных номеронабирателей включаются в линию через интерфейс на ИМС (рис. 2.56). Номеронабиратель питается от вспомогательного источника разговорного тракта. DTMF тона передаются в телефонную линию через интерфейс разговорной цепи. Сигнал «Mute» генерируется DTMF наборником и управляет отключением разговорной цепи. Он определяет, когда передавать в линию речь, а когда — тональные сигналы набора. Переключение с разговорного режима в режим набора (и обратно) реализовано без заметно слышимых щелчков.

Разговорный и наборный тракты телефонного аппарата могут присоединяться к линии тем же самым интерфейсом. Такое построение называется схемой с общим интерфейсом (рис. 2.57). Когда часть сигнала частотного набора проходит в телефонный капсюль, то она маскируется специальным тоном.

Если соответствующая разговорная цепь не может пропустить тона частотного набора в телефонную линию, то для номеронабирателя должен использоваться отдельный интерфейс. Он обычно требует большого количества дискретных компонентов.

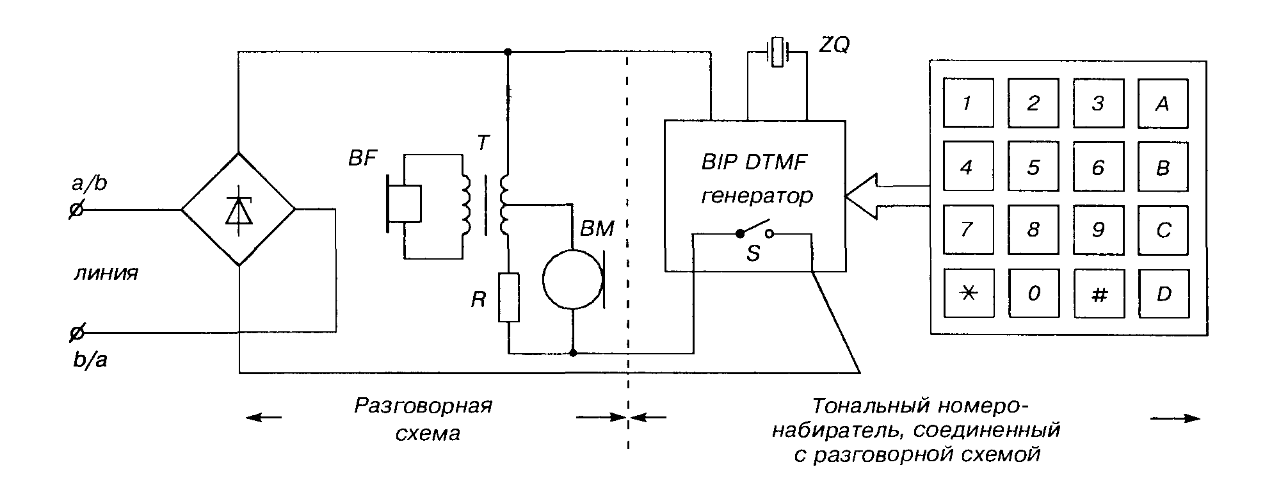


Рис. 2.56. Схема включения биполярного частотного номеронабирателя в телефонную линию

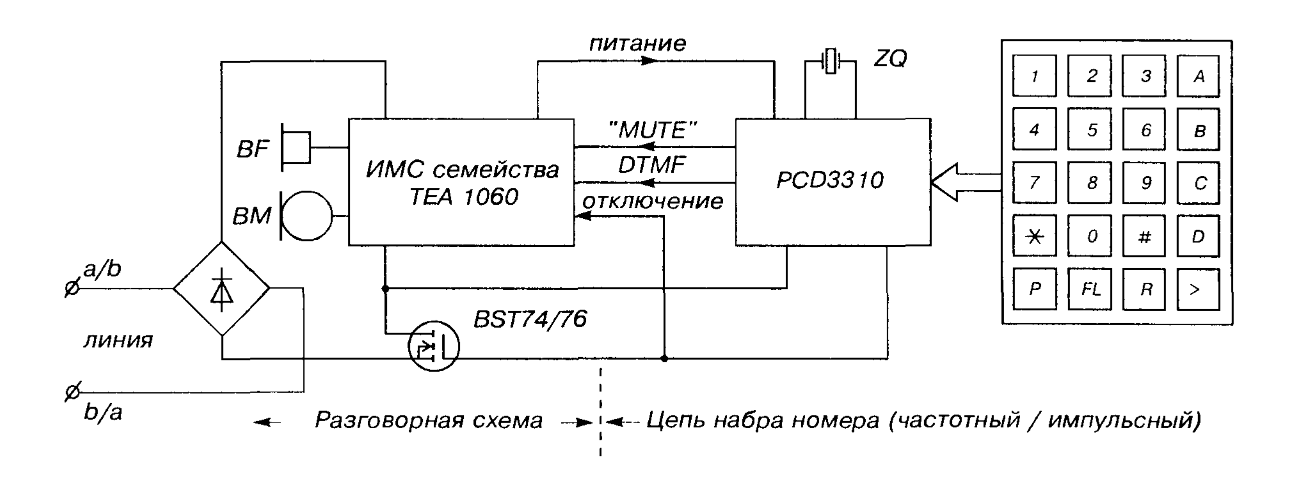


Рис. 2.57. Блок-схема примерного построения телефонного аппарата с общим интерфейсом линии

2.5. Тракт оповещения абонента о входящем вызове (тракт звонка)

2.5.1. Питание вызывных устройств

Принципы питания тракта звонка ТА описывались в начале этой главы. Постоянный ток линии поступает в ТА через входной диодный мост, который обладает некоторым активным сопротивлением и высокой индуктивностью. В постоянном токе АТС всегда присутствуют сигналы переменного тока: наборные тона, тон «Занято», тарифные импульсы, напряжения звонка. Последнее напряжение должно быть достаточно большим, чтобы раздался звонок у вызываемого абонента. В некоторых АТС для звонка может использоваться дополнительный сигнал постоянного тока.

Когда трубка положена, цепь звонка соединена с телефонной линией через последовательно включенные конденсатор C1 и резистор R1. Конденсатор блокирует сигнал постоянного тока, а резистор определяет минимальное сопротивление (рис. 2.58). Он осуществляет защиту от наводок, образующихся при ударах молнии, от других магистральных выбросов. На резисторе гасится излишек входного напряжения, чтобы позволить нормально функционировать микросхеме электронного звонка.

Переменное напряжение в линии (например, 50 В 25 Гц) преобразуется в постоянное напряжение $U_{зв}$, питающее эквивалент звонка – $R_{экв}$ (рис. 2.58). Запитанная микросхема звонка генерирует переменный сигнал. Выходной переменный сигнал микросхемы поступает на звуковой преобразователь, который и издает слышимый вызываемым абонентом звук.

Телефонные компании определяют требуемое минимальное входное сопротивление $Z_{вх}$ Оно определяется схемой включения звонка (последовательно или параллельно). На рис. 2.59 показана схема включения простой двухчастотной цепи звонка с пьезоэлектрическим преобразователем.

2.5.2. Характеристики вызывных устройств

В тракт звонка ТА могут подаваться из линии сигналы амплитудой 32...90В с частотой 25...50Гц (минимум в Японии 16 Гц, максимум 60 Гц). С появлением в линии сигнала или серии сигналов вызова срабатывает цепь звонка. Временные характеристики переменного напряжения отличаются не только в разных странах, но и в различных типах АТС.

Важной характеристикой является сопротивление звонковой цепи. С одной стороны энергия звонка ограничена возможностями линии, с другой стороны требуется сигнал звонка достаточной громкости. Уровень сигнала зависит не только от длины линии, но и от количества звонковых цепей, соединенных параллельно в этой линии. Эффективный способ повышения слышимости звонка — увеличение частоты сигнала вызова до 500...1500 Гц. Чувствительность человеческого уха в этом диапазоне частот выше. Эти частоты лучше могут слышать также люди с дефектами слуха и пожилые.

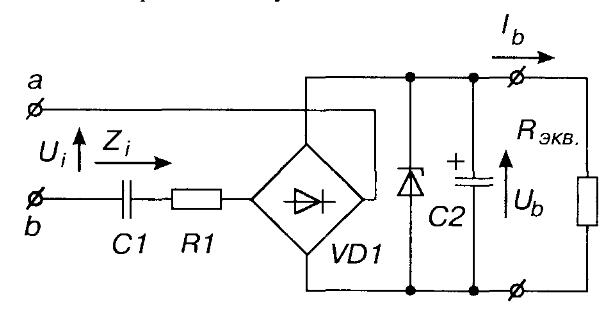


Рис. 2.58. Схема выпрямления переменного напряжения сигнала вызова, поступающего из линии

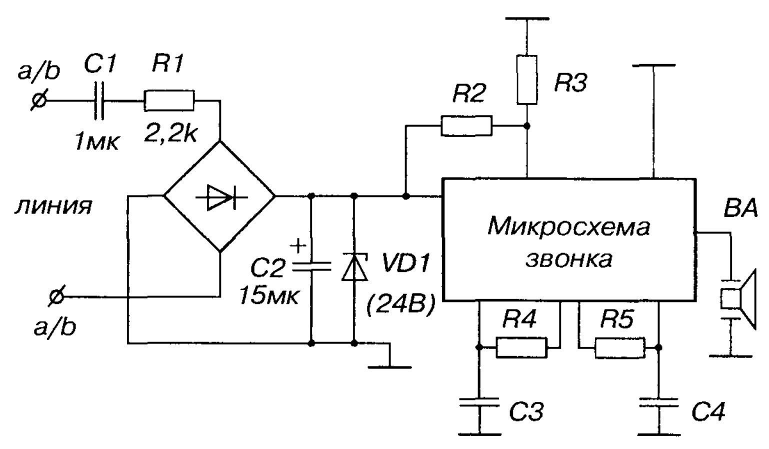


Рис. 2.59. Схема включения двухчастотной цепи звонка с пьезоэлектрическим преобразователем

2.5.3. Многочастотные звонки

Электронные тональные звонки издают звуки, когда на них приходят сигналы переменного тока. В зависимости от типа звонка они могут быть одно-, двух-, трех- или многотоновыми. Многотоновые сигналы приятнее на слух. Такие звонки включают в себя частотный генератор. С приходом на его вход выпрямленных сигналов вызова он генерирует заданную последовательность тонов. Частота модулируется в LF ритме. Звучит трель. Двух- и трехтоновые звонки могут длительно воспроизводить заданные частотные комбинации.

Наиболее совершенный звонок - многочастотный, который может воспроизводить полные мелодии. По ним можно легко узнать нужный ТА среди многих звонящих телефонных аппаратов в офисе. На рис. 2.60 показаны четыре мелодии стандарта PCD 3360.

Звонком может служить пьезоэлектрический преобразователь (PXE) или небольшой громкоговоритель. PXE очень удобен, так как его можно соединить непосредственно к высокоомному выходу поверхностных волн. При тщательной разработке он может эффективно работать на более высоких частотах.

Трудность с небольшим громкоговорителем в том, что он должен иметь высокое сопротивление (несколько килоом) и поэтому он очень дорог. Чтобы управлять низким сопротивлением громкоговорителя (например, 50 Ом), необходимо использовать согласующий трансформатор или выходной каскад класса D. Когда телефонный аппарат находится в режиме громкоговорителя (DM =низкий), PCD 3360 имеет выходной каскад D класса.

Электронный звонок имеет еще ряд особенностей. При импульсном наборе (10 Гц) на параллельном ТА работает защита от позвякивания. Интересная функция — автоматическое нарастание громкости звука. Уровень громкости пошагово возрастает с каждым новым сигналом вызова, если трубку не снимают.

На выходе микросхемы PCD 3360 — дельта-модулированный синусоидальный сигнал, который приблизительно напоминает синусоиду, квантованную частотой 32 кГц (рис. 2.61).

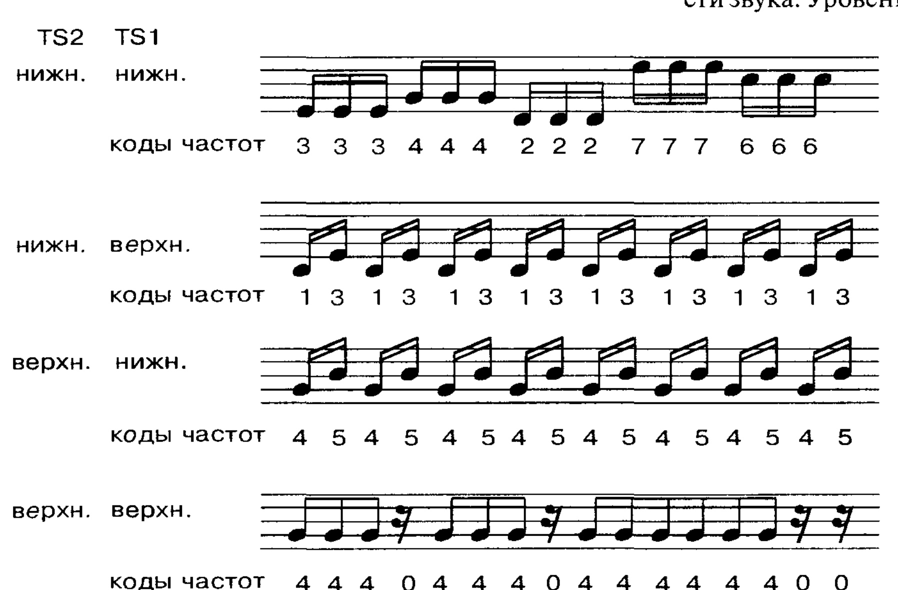


Рис. 2.60. Примеры стандартных мелодий, воспроизводимых семичастотным звонком (PCD 3360)

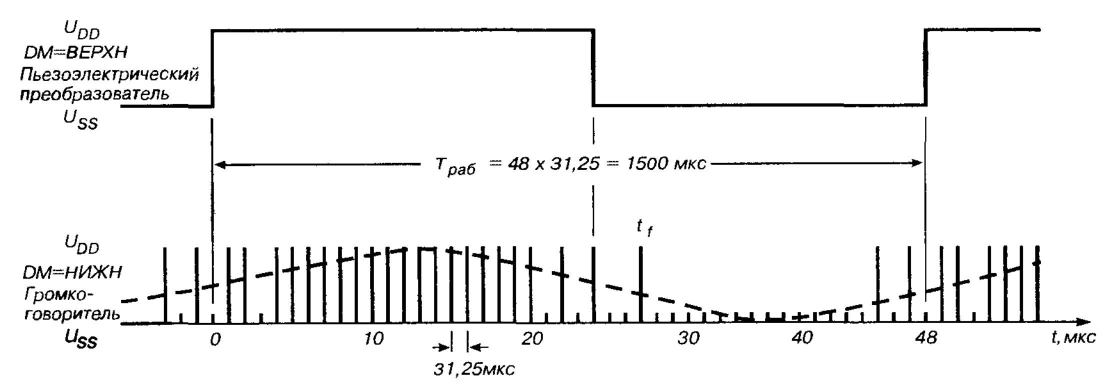


Рис. 2.61. Выходные сигналы генератора PCD 3360 в режимах работы с пьезоэлектрическим преобразователем и с громкоговорителем (каждый импульс имеет продолжительность t_f)

2.6. Телефонные аппараты с расширенными сервисными возможностями

2.6.1. Краткое описание и терминология расширенных сервисных возможностей ТА

Вы ознакомились с общими принципами построения схем телефонных аппаратов и основами их взаимодействия с АТС.

Эти принципы и алгоритмы выработаны на протяжении сотни лет и останутся такими еще по крайней мере столько же Естественно, что телефонный аппарат совершенствуется, и его дополнительные (как теперь принято говорить — сервисные) возможности непрерывно расширяются и дополняются, позволяя нам более эффективно использовать телефонную сеть и экономить свое время и средства.

Но для этого необходимо знать, что нам может предоставить современный телефонный аппарат дома или в офисе. Поэтому в данную главу мы включили описание одного из образцов такого аппарата. Внимательно прочтите это описание, а затем Вы сможете сделать свой выбор. Телефонные аппараты с расширенными сервисными возможностями имеют англоязычное название **feature-phones**. Расширяются возможности базовых функций:

«**speech processing**»-обработка речи;

«**dialling**»-набор номера;

«**alerting**»-вызов абонента.

Функции, расширяющие возможности разговорного тракта

«**Receiver volume control**» (регулировка громкости речи в телефонной трубке)	Пользователю предоставляется возможность регулировать громкость звучания голоса абонента по своему усмотрению. Регулировка может быть плавной или ступенчатой. Характеризует разговорный тракт ТА, который ограничивается «тихим разговором» через телефонную трубку.
«**Listening-in**» (прослушивание линии)	Эта цепь используется для усиления сигналов, чтобы его могли слышать одновременно несколько человек через громкоговоритель. Проблемой является «микрофонный эффект» в цепи «микрофон трубки → громкоговоритель» и питание периферии от телефонной линии (питание для громкоговорителя). Микрофон на корпусе ТА не используется либо отсутствует.
«**Hands-free**» («свободные руки» при разговоре, т.е. полный громкоговорящий режим)	Используя эту цепь, абонент может перевести беседу через телефонную трубку («тихий разговор») на дополнительный микрофон и громкоговоритель для проведения телефонных конференций. Так же как и в случае режима «Listening-in», проблему составляет микрофонный эффект цепи дополнительного микрофона и громкоговорителя. В силе остаются и проблемы питания. Микрофонный эффект существенно ослабляют использованием голосового переключателя или дуплексного контроллера (DUCO). Эти контроллеры определяют, передающую или приемную цепь включить в линию. При этом не желательно говорить одновременно с собеседником.

Функции, расширяющие возможности тракта набора номера

«**Redial**» (повтор)	Последний набранный телефонный номер автоматически заносится в буфер памяти. При этом стирается предшествующий ему и записанный в памяти телефонный номер. Возможен повторный набор одним нажатием клавиши «Redial». Применяется, когда абонент не берет трубку или вызываемый номер занят.
«**Extended redial**» (расширенный повтор)	Телефонные номера долгое время хранятся в отдельном устройстве памяти. Они не стираются при новых наборах номера. Для занесения телефонных номеров в память имеется специальная кнопка. Дозвон из памяти организуется также нажатием специальной кнопки и номера ячейки памяти.
«**Confidence tone**» (маскирующий тон)	Тихие тона звучат в трубке, сообщая, что нажимаются кнопки номеронабирателя.

«Emergency call» (экстренный звонок)

Позволяет проводить прямой набор номера по «горячей линии», например, 01 - пожарная служба,02 - милиция, 03 - скорая помощь и т.д. Предварительно эти номера необходимо ввести в соответствующий раздел памяти. В развитых странах возможны другие варианты использования этого режима.

«Note pad» (блокнот для заметок)

Позволяет занести в память телефонный номер во время телефонного разговора, если в ходе этого разговора Вам этот номер сообщили. После того как вы повесите и снимите трубку, этот номер может быть автоматически набран, если будет нажата соответствующая кнопка.

«Repertory dial» (каталог постоянных абонентов)

Это устройство содержит каталог абонентов, которым Вы звоните регулярно

Возможны два варианта. Если используется стандартная клавиатура (0...9), то в этом списке может быть до 10 абонентов. Для набора номера из списка нажимается специальная клавиша, затем одна цифра на клавиатуре, соответствующая ячейке с номером желаемого абонента.

Возможен вариант использования специальной клавиатуры. Каждой клавише в ней присваивается одна (иногда две) ячейки памяти Пользователь карандашом заносит имена абонентов в таблички, размещенные у соответствующих клавиш. Каждая кнопка памяти получает наименование. Это очень облегчает работу, если список постоянных обонентов большой.

Если каждой кнопке присваивается по два телефонных номера, то на всю дополнительную клавиатуру добавляется еще одна кнопка. С ее нажатием открывается возможность дозвона со вторых номеров кнопок. Иногда эти уровни памяти называют «верхний/нижний».

Такой набор («Repertory dial») также называют «one-touch memory»(память с одного прикосновения).

«Chain dialling» (цепной набор)

Это набор нескольких цифровых групп подряд, хранимых в различных ячейках памяти. Такой набор бывает полезен для набора длинных, сложных номеров. В одной ячейке может храниться международный код страны и города, а в нескольких других — номера абонентов из этой страны и города, с которыми Вы перезваниваетесь.

«Music on hold» (музыка в режиме hold)

Это устройство позволяет синтезировать мелодию. Она слышна абоненту на другом конце линии и сообщает о том, что телефон, на который он позвонил, переведен в режим «HOLD», а не отсоединен от линии.

«PABX pre-digits» (преддозвон при работе с мини-АТС)

Используется, если ТА присоединен к собственной мини-АТС (или РАВХ). Чтобы с такого ТА выйти на городскую АТС, необходимо набрать одну или несколько цифр. Затем будет услышан сигнал готовности городской АТС. Лишь после этого можно набирать необходимый городской (междугородный) номер. Чтобы избежать постоянного набора одного и того же кода «выхода на город», введен режим «преддозвона». В наборнике должна быть цепь, которая определяет этот режим «преддозвона» для его автоматической вставки во время паузы фиксированной продолжительности (например, от 1 до 3 секунд).

«Flash» («электронный отбой линии»)

Эта цепь также называется «регистром перезвона» или «функцией белой кнопки». Он используется для оповещения местной АТС, что звонок следует отменить. После того, как будет слышен тон готовности АТС, звонящий абонент может продолжить набор обычным путем. Режим «FLASH» организуется двумя способами: соединением проводов «а» и «в» с земельным проводом ТА или коротким прерыванием постоянного тока линии. Оба метода определяются телефонной станцией (РАВХ). Она выдает сигнал готовности звонящему абоненту. Продолжительность операции «Flash» стандартизирована по времени: 100 мс, за исключением Франции (270 мс) и США (650 мс).

«Floating RAM» (эффективное использование оперативной памяти)

Это не какое-то устройство, а метод, чтобы использовать оперативную память более эффективно. Телефонный номер международного звонка может быть очень длинным, но обычный средний телефонный номер может быть намного короче номера максимальной длины. Вместо того, чтобы выделять полный блок памяти каждому номеру, используют оптимально емкость оперативной памяти. Пространство памяти заполняется компактно, без пустых мест. Обычно имеется индикатор заполнения памяти.

«On-hook dialling» (набор номера без снятия трубки)

В этом режиме абонент, не снимая трубки, производит набор номера. При этом абонент прослушивает линию. Когда ему ответили, он снимает трубку и говорит. Для прослушивания линии используется встроенный громкоговоритель.

«Mix-mode dialling» (комбинированный набор)

Существует два метода набора номера: импульсный (pulse) и тональный (tone). В большинстве стран функционируют как импульсные, так и тональные АТС. По экономическим соображениям телефонные компании используют ТА с обоими методами набора в каждом ТА. Эти ТА могут использоваться для комбинированного набора. Первая часть телефонного номера должна быть набрана в импульсном режиме. Вторая часть номера (обычно при звонке на большое расстояние) в тональном режиме. Кроме того, можно использовать эти ТА для работы с оборудованием, которое требует низкоскоростную передачу данных (банковские операции из дома, проверка кредитных карточек, дистанционное управление). Использование импульсного и тонального способов набора во время одного звонка называется комбинированным набором.

2.6.2. Сохранение информации в памяти телефонного аппарата

Даже если телефонная трубка не снята, требуется, чтобы телефонные номера надежно хранились в памяти. Достичь этого можно несколькими путями:

1) **Mains power** (питание из линии). Питание ТА и оперативной памяти происходит от телефонной линии. Проблема возникает, когда ТА отсоединяют от линии или когда случаются повреждения линии. Такой способ очень ненадежен для сохранения информации в памяти.

2) **On-hook current** (питание током линии при положенной трубке). Некоторые телефонные компании допускают небольшой ток линии, когда трубка не снята. Этот резервный ток ограничивается несколькими десятками микроампер. Он протекает через ограничительный резистор.

3) **Battery** (батарея). Неудобство резервной батареи в том, что она имеет ограниченный срок годности, занимает много места, стоит денег. Также необходима установка двух дополнительных диодов, которые защищают по питанию вход микросхемы от напряжения телефонной линии (когда трубка снята) или от батареи (когда трубка положена). Схема включения приведена на рис. 2.62.

Другим неудобством является падение напряжения на диоде, что приводит к потерям. Левый диод обычно типа Шоттки. Это ограничивает потери, ведь на нем падает 0,3В вместо 0,7В (у обычных диодов).

4) **Capacitor** (конденсатор). На схеме (рис. 2.62.) батарея может быть заменена на конденсатор большой емкости. Сделать это можно только в случае, если память построена на микросхеме, и если ставится задача удерживать номер в памяти не более 5...30 минут. Диод в правой части схемы в этом случае можно исключить.

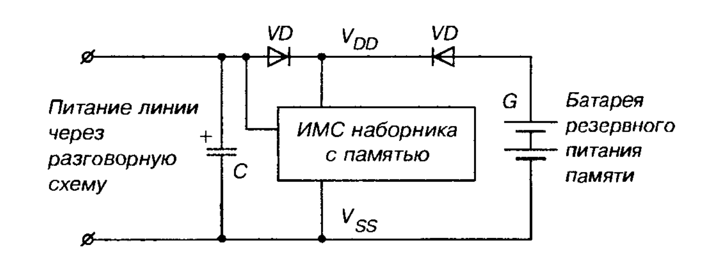


Рис. 2.62. Схема резервного питания оперативной памяти ТА от встроенных батарей

2.6.3. Основы построения фирменных ТА (на примере элементной базы PHILIPS)

Для каждой из основных функций (набор, вызов, разговор) в ТА может применяться отдельная микросхема. При расширении этих функций применяются микросхемы повышенной интеграции или несколько микросхем. Проблема питания таких ТА встает более остро, чем у описанных ранее. Ведь дополнительные элементы требуют дополнительного питания. В некоторых случаях бывает необходимо принимать во внимание возможности линии по питанию. По соображениям производства/реализации сформировалось направление дальнейшего развития сложных ТА — интеграция всех трех функций в одну микросхему. Конечно в перспективе такую интеграцию будут обеспечивать BiCMOS или аналоговые CMOS. В настоящее же время более эффективно использовать биполярные технологии для разговорного тракта и цепей звонка, а для наборной части - CMOS технологии. Сегодня подходы к построению трех основных частей ТА должны рассматриваться раздельно.

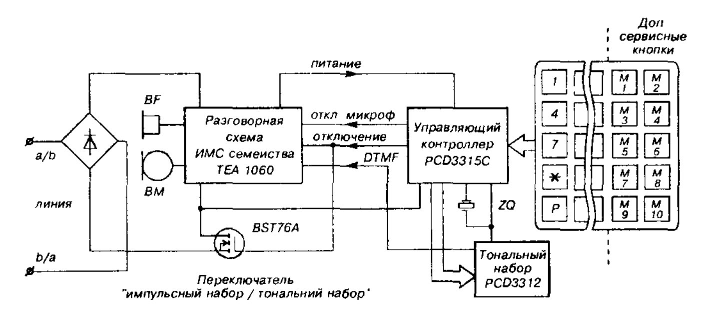


Рис. 2.63. Блок-схема ТА с расширенными возможностями, использующего управляющий микроконтроллер PCD3315C

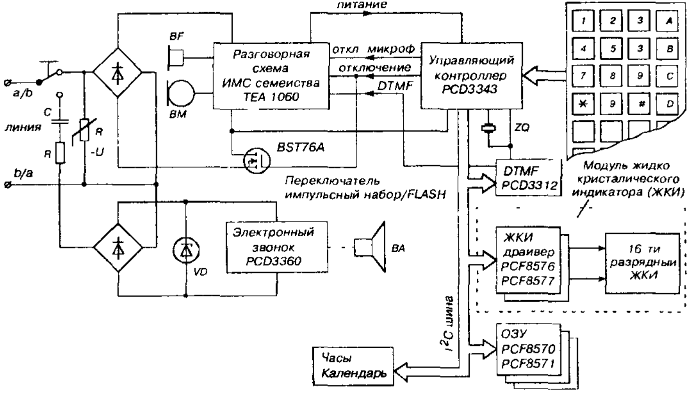


Рис. 2.64. Блок-схема ТА, использующего управляющий микроконтроллер PCD3343

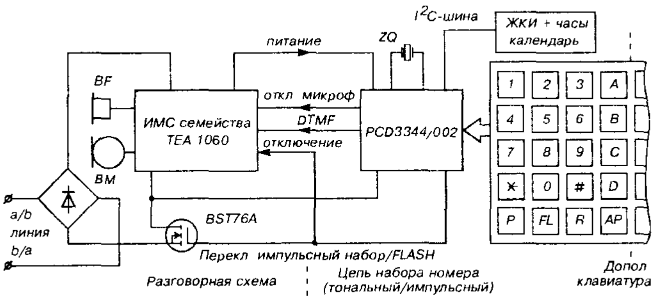


Рис. 2.65. Блок-схема ТА на ИМС PCD3344 с микроконтроллером, генератором DTMF на ИМС с дополнительным модулем

Возможны два подхода к **построению разговорного тракта**:

а) На одной микросхеме реализованы основные функции передачи речи и встроены каналы «listening-in» и «hands-free». Такие микросхемы существуют в трех модификациях: для базовых моделей ТА, для базовых моделей ТА со встроенной функцией «listening-in», полный вариант (базовая версия, «listening-in», «hands-free»).

б) Блочное построение. Для всех ТА используется микросхема TEA1060. В ТА с режимом «listening-in» устанавливаются дополнительно микросхемы TEA1081 и TDA70550. Аналогичным образом устанавливается режим «hands-free».

Номеронабиратели могут быть построены по трем вариантам.

а) Единая микросхема, включающая микроконтроллер, память, управление жидкокристаллическим дисплеем, DTMF (систему частотного набора), часы и календарь. Часто такая микросхема недорогая, но такой дизайн не дает возможностей для изменений.

б) Встроенный блок, созданный по средствам I²C шины, соединенной с ИМС. Это много-чиповая, функционально гибкая конструкция. Примеры приводятся на рисунках 2.63 и 2.64. Производительность I²C шины составляет 100 кбит/с, что вполне достаточно для применения в очень сложных схемах ТА.

в) Телефонный аппарат с базовыми функциями с добавочным модулем для жидкокристаллического дисплея и функцией часов и календаря.

Контроллер включает память номеронабирателя и генератор тонов DTMF(частотного набора). Дополнительный модуль управления жидкокристаллическим индикатором включает часы и календарь. Он ставится в ТА при необходимости. Такой телефонный аппарат экономически выгоднее первых двух. Пример ТА на микросхеме PCD3344/002 и PCD3344/004 представлен на рис. 2.65.

Патент на изобретение I²C шины принадлежит фирме PHILIPS. Подробную информацию об I²C шине можно получить у представителей фирмы PHILIPS. Обращайтесь к региональным представителям и дилерам фирмы PHILIPS.

2.7. Рекомендации пользователям зарубежных ТА (на примере ТА PANASONIC KX-T2365))

Вы прочли вторую главу, прошли путь от простейших ТА начала века до современных ТА, имеющих большие возможности. Большинство пользователей, купив престижный ТА, продолжают использовать его «по-старинке». **снять трубку — набрать номер — поговорить — положить трубку** Люди просто не догадываются о тех возможностях, которые заложили в ТА разработчики Пора Вас с ними ознакомить

Итак, Вы собираетесь приобрести фирменный телефонный аппарат с расширенными сервисными возможностями Каждая из Ваших возможных покупок может иметь особенности, некоторые функции могут отсутствовать. Но базовые функции, позволяющие осуществлять телефонный звонок или ответить на вызов, будут присутствовать всегда Дополнительные функции, даже на аппаратах производства различных фирм, вводятся в действие кнопками со стандартизированными наименованиями и символами. Рассмотрим работу наиболее типового, широко распространенного ТА с хорошим набором сервисных функций. **Выбор пал на модель Panasonic KX-T2365.**

Приобретете Вы этот ТА в типовой комплектации, приведенной на рис 2.66.

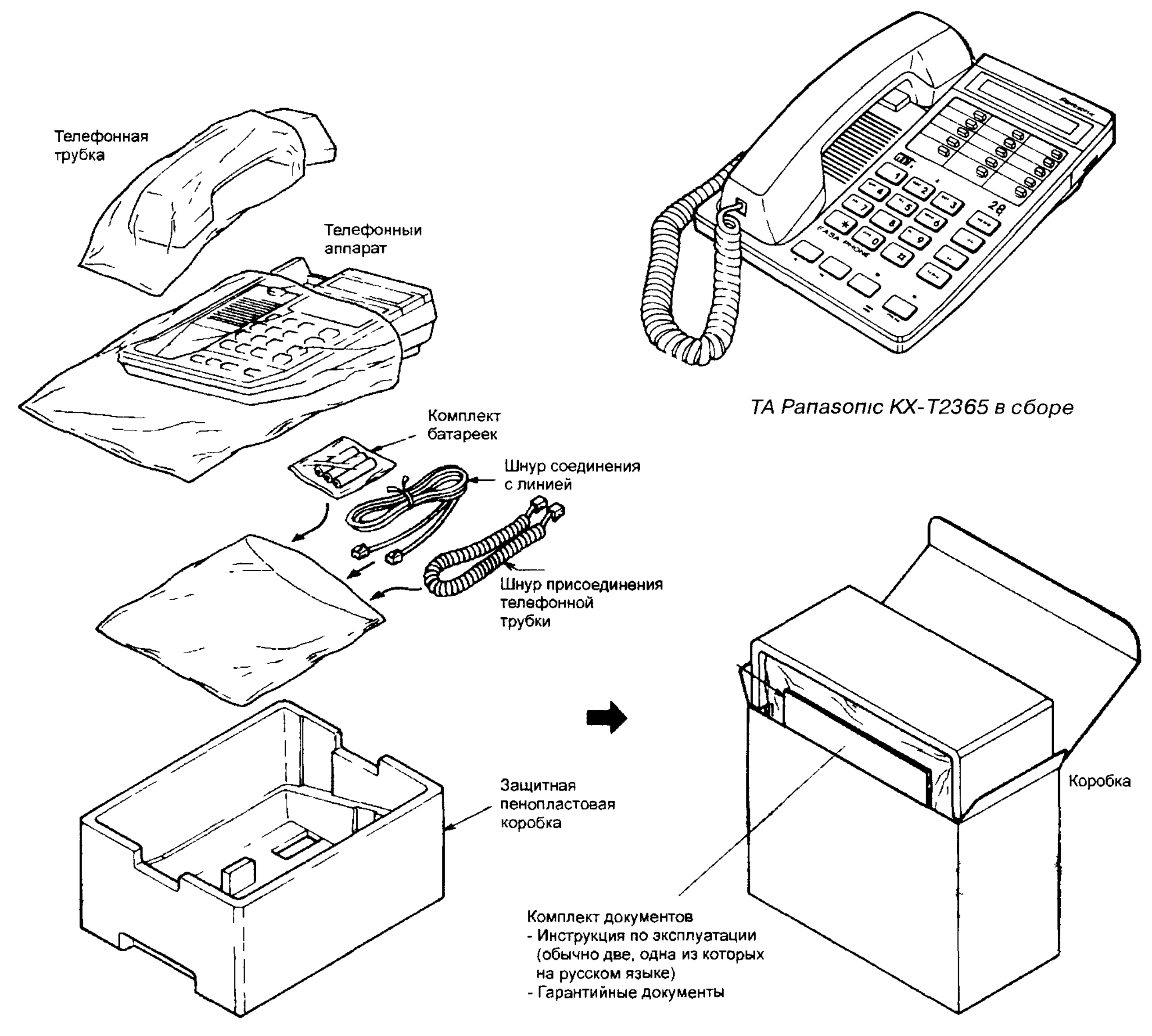


Рис 2 66 Типовая комплектация при продаже фирменного телефонного аппарата

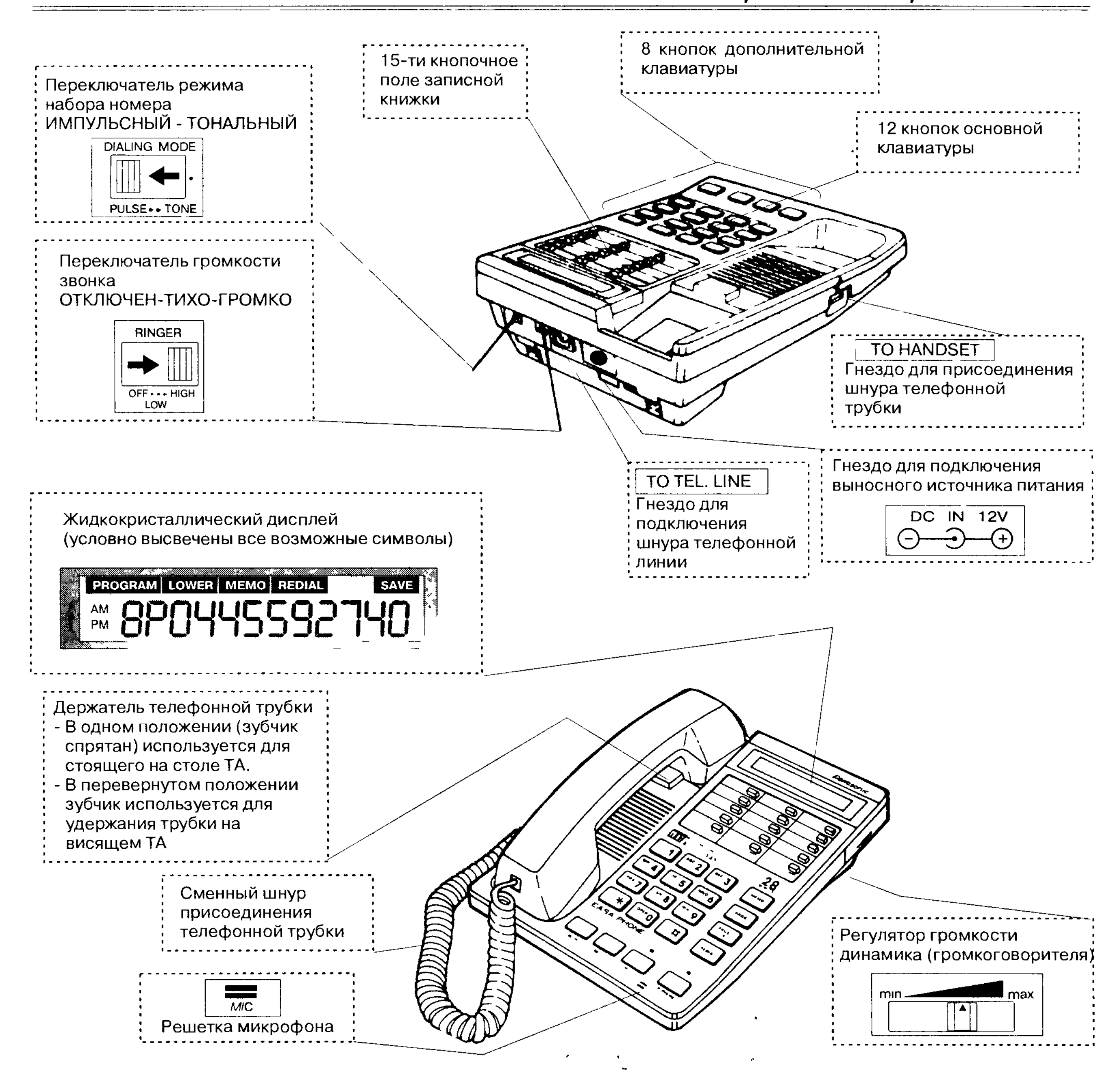


Рис. 2.67. Назначение основных узлов и органов регулировки ТА Panasonic KX-T2365

К телефонной линии ТА присоединяется отдельным шнуром. Его длина может выбираться пользователем. Может быть выбран и длинный спиралевидный вариант, если Вы собираетесь ходить с ТА по комнате. Соединительный шнур имеет на обоих концах вилки.

Если Ваша квартира оборудована телефонной розеткой предыдущего поколения отечественного производства (РТ-2), то Вам придется заменить ее на специальную розетку. Если у Вас установлены штепсельные розетки РТШК-1У, то придется приобрести специальный переходник. Такие переходники рассчитаны на подключение 1–2 ТА.

Шнур для подключения телефонной трубки к корпусу ТА, поставляемый вместе с ним, может быть заменен на шнур необходимой длины. При покупке дополнительного шнура следует обращать внимание, чтобы он был четырехпроводным (шнуры для соединения ТА с линией, как правило, двухпроводные). Назначение кнопок основной и дополнительной клавиатуры и световых индикаторов ТА Panasonic KX-T2365 приведено в табл. 2.6.

Таблица 2.6

Назначение кнопок клавиатуры и световых индикаторов на клавиатуре ТА Panasonic KX-T2365

Кнопки основной клавиатуры

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 — Цифровые кнопки для импульсного и тонального набора номера, установки текущего времени, контрастности дисплея и т.д. Буквенные надписи в данном ТА не используются.	* (TONE) - кнопка перевода в тональный режим набора (из импульсного режима); - кнопка введения специального символа (в тональном режиме набора); - кнопка введения режима установки контрастности дисплея (при программир.)
	# - кнопка введения специального символа (в тональном режиме набора); - кнопка замены указателя AM/PM.

Кнопки записной книжки

	14 кнопок памяти записной книжки (по 2 телефонных номера ("нижний" и "верхний") по16 знаков номера на каждой кнопке)
SECRET	SECRET-кнопка засекречивания элементов номера при занесении в память
CLEAR	CLEAR - кнопка очистки ячейки памяти, если допущена ошибка при внесении номера в память
HYPPEN	HYPHEN - кнопка ввода дефиса между группами цифр при внесении в память телефонного номера
STORE или MEMORY	STORE (MEMORY) - кнопка окончательного внесения в память каждого телефонного номера
LOWER	LOWER - кнопка выбора нижнего уровня памяти при работе с 14-ю доп. ячейками памяти записной книжки
	Кнопки прямого доступа к 28-ми ячейкам памяти записной книжки

SAVE 8P0445592740

1 ABC 2 DEF 3 MEMO
GHI 4 JKL 5 MNO 6 PROG
PRS 7 TUV 8 WXY 9 PAUSE SAVE
* TONE OPER 0 # REDIAL
MUTE
FLASH MUTE HOLD SP PHONE
MIC

Кнопки и индикаторы дополнительной клавиатуры

MEMO - кнопка набора номера из отдельной ячейки памяти, заполненной вручную во время телефонного разговора	FLASH - кнопка электронного сброса линии; равносильно тому, что бы положить и снять трубку
PROG - кнопка включения телефона в режим установки времени, внесения телефонных номеров в память (т.е. в режим программирования ТА)	MUTE - кнопка временного отключения микрофона (собеседник перестает Вас слышать)
PAUSE/_ _ _ -при наборе или запоминании номера применяется для внесения паузы после "8" или иной группы цифр; _ _ _/SAVE - после набора номера или во время разговора применяется для занесения в собственную ячейку памяти номера абонента, которому Вы позвонили и которому Вы собираетесь звонить после других звонков, а также для автонабора номера из собств. ячейки памяти	MUTE ○ Индикатор MUTE - при отключенном микрофоне горит постоянно, в режиме HOLD мигает с частотой 1Гц
	HOLD - кнопка удержания линии, если необходимо повесить трубку и перейти к параллельному аппарату; - кнопка введения режима "установка часов ТА" (при программировании)
REDIAL - кнопка повторного набора номера (при снятой трубке) или включения режима автодозвона (при громкоговорящем режиме)	SP-PHONE - кнопка включения громкоговорящего режима со световым индикатором

Комплект батареек необходим:

- для питания памяти ТА;
- для осуществления функции автодозвона;
- для обеспечения работы жидкокристаллического индикатора и для некоторых других целей.

Необходимо установить три батарейки («пальчиковые», R6, АА, ИМ-3, см. рис. 2.68). Не рекомендуется вместо них применять никель-кадмиевые аккумуляторы, т.к. они отличаются от батареек по форме и по разрядным характеристикам.

Этот ТА не требует дополнительного сетевого источника питания. Основные функции работают при питании от телефонной линии, но блок питания может быть применен вместо комплекта батареек. На корпусе ТА имеется гнездо для подключения такого источника питания (если ТА собран в Японии). На аппаратах собранных в других странах такое гнездо может отсутствовать.

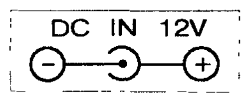


Рис 2.69. Внешний вид гнезда для подключения выносного источника питания

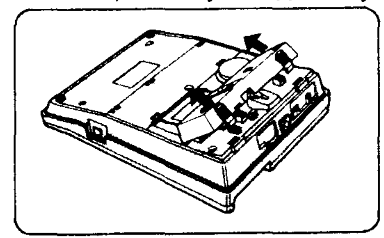
Рекомендуется применять лишь специально разработанный для этого источник питания Panasonic KX-A09B.

Не рискуйте работоспособностью своего телефонного аппарата! Следуйте типовым правилам обращения с батарейками:

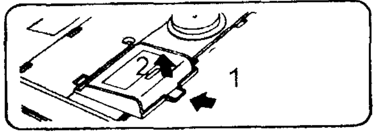
- *не использовать дешевых батареек малоизвестных фирм;*
- *отсоединять телефонный шнур во время замены батареек;*
- *заменять сразу весь комплект батареек;*
- *использовать батарейки только одного типа;*
- *не доводить батарейки до полного разряда;*
- *не пытаться дозарядить, восстановить нагреванием старые батарейки, чтобы вторично их использовать;*
- *следить за полярностью при установке батареек;*
- *телефон без батареек следует оставлять не более, чем на несколько минут, ибо дублирующий их конденсатор за большее время разрядится; занесенные в память номера могут быть при этом утрачены.*

Комплект фирменных свежих батареек должен выполнять свои функции в телефонном аппарата до 10 месяцев.

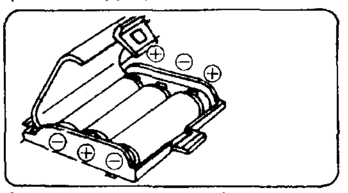
1 Снять крепежную подставку



2 Открыть отсек батареек, приложив усилия в направлении стрелок



3. Вставить комплект батареек, соблюдая полярность и наши рекомендации



4. Захлопнуть отсек батареек и вставить крепежную подставку

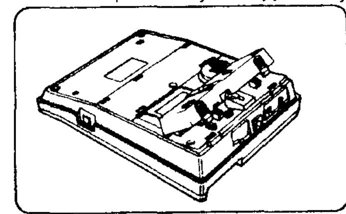


Рис. 2.68. Порядок действий при установке комплекта батареек в ТА Panasonic KX-T2365

Когда трубка присоединена к корпусу, в ТА вставлены батарейки и ТА включен в линию, необходимо выставить основные функции.

Сначала **подобрать желаемую громкость звонка**. В модели Panasonic KX-T2365 переключатель громкости звонка трехпозиционный (рис. 2.70)

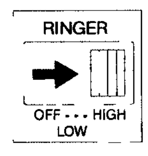


Рис 2 70 Внешний вид переключателя громкости звонка («отключен-тихо-громко»)

Для адаптации базовой системы набора ТА к принятой на Вашей АТС существует двухпозиционный переключатель «DIALING MODE» Если Вы собираетесь пользоваться купленным ТА на территории СНГ, где господствует импульсная система набора, установите этот переключатель в положение «PULSE» (рис. 2.71). Следует отметить, что в крупных городах уже начали действовать АТС нового поколения. Абонентам таких АТС по их письменному заявлению может быть установлена вместо импульсной тональная система набора.

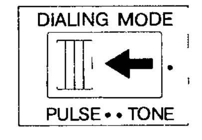


Рис 2 71 Внешний вид переключателя базового режима набора номера («импульсный-тональный»)

Теперь настроим жидкокристаллический дисплей Можно установить желаемую интенсивность свечения (низкую, среднюю, высокую) Удобнее для зрения иметь высокую интенсивность свечения, если Вы смотрите на дисплей ТА под прямым углом Если угол острый, то необходимо выбрать низкую интенсивность свечения, ибо в противном случае могут стать видимыми неподсвеченные символы Алгоритм действий по установке интенсивности свечения дисплея (ЖКИ) представлен на рис. 2.72. Интенсивность свечения заметно меняется при нажатии цифровой кнопки

Кнопка внесения в память может называться поразному у различных стран-производителей телефонных аппаратов Panasonic (рис 2 73).

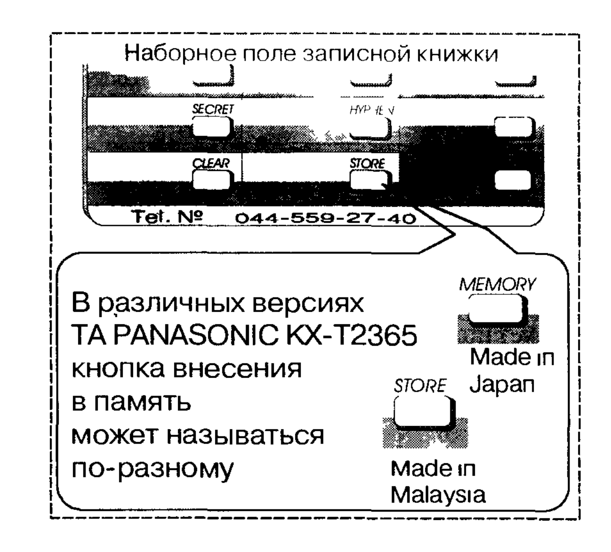


Рис 2 73 Варианты обозначения кнопки внесения в память

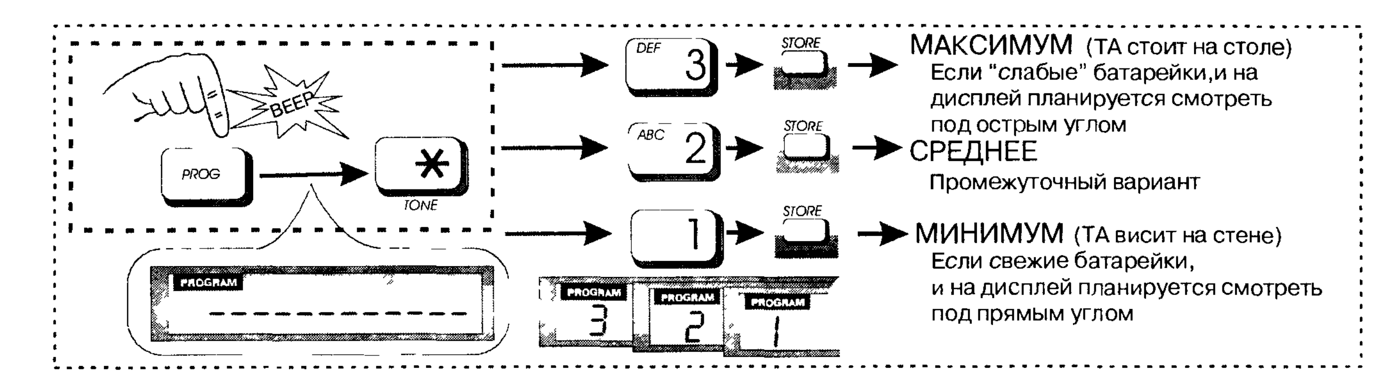


Рис 2 72. Установка контрастности (интенсивности свечения) дисплея

Установим внутренние часы телефона. В англоговорящих странах не принят 24-х часовой счет времени. В этих странах разделяют сутки на две 12-ти часовые части. Первую часть суток (с полуночи до полудня) присваивают индекс «AM». С полудня начинается новый 12-ти часовой период. Ему присваивают индекс «PM».

Например, занятия в школе начинаются в 9.00 по московскому времени, что будет записано «AM 09 00». Заканчивался шестой урок в 14 40. Это будет записано: «PM 02.40» Такая система счета времени применена в ТА Panasonic KX-T2365 и в большинстве аналогичных моделей. Порядок действии при установке часов ТА показан на рис. 2.74.

До установки времени часы будут мигать, показывая в момент установки батареек полдень: «AM 12-00». Установку времени проводим при положенной трубке и выключенном громкоговорящем режиме (индикатор над кнопкой «SP-PHONE» не горит). Рекомендуется набирать показания с опережением на 1 минуту, чтобы ввести часы в действие точно с началом новой минуты. Удобно пользоваться сигналами точного времени, передаваемыми по радио ежечасно.

Если во время установки времени Вы ошибочно нажали не ту цифровую кнопку, то следует еще раз нажать последовательно все четыре цифровые кнопки правильно (цифры вводятся последовательно по кольцевому счету).

Если установленное Вами время не является возможным (например, 14:78 или AM 14:20), то с нажатием кнопки «MEMORY» («STORE»), на дисплее вновь отобразится признак режима программирования. Необходимо вновь повторить корректно алгоритм установки времени.

После установки времени на часах ТА дисплей будет иметь вид:

PM 06-45

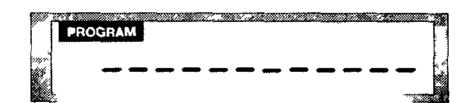
Ошибка хода часов при комнатнои температуре не превышает 40 секунд в месяц.

На этом предварительные настройки завершены, и можно занести в память список Ваших постоянных абонентов (до 28 телефонных номеров).

Для занесения в память ТА телефонных номеров он должен находиться в режиме ожидания входящего звонка·

- трубка положена;
- кнопка «SP-PHONE» отключена,
- вставлены батарейки.

Порядок действий указан в виде алгоритма на рис. 2.75. Удерживать кнопку «PROG» следует до тех пор, пока не прозвучит короткий звуковой сигнал На дисплее появится надпись: PROGRAM.



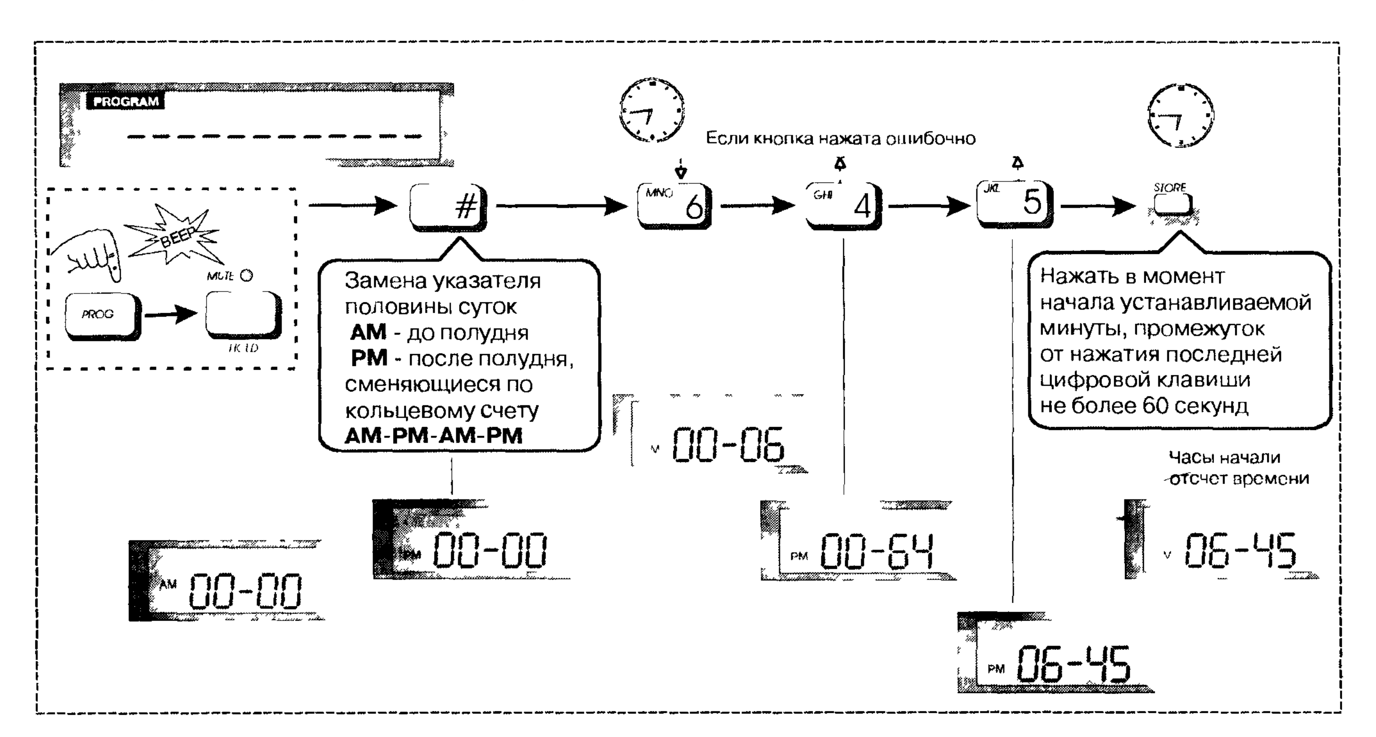


Рис 2 74 Установка внутренних часов

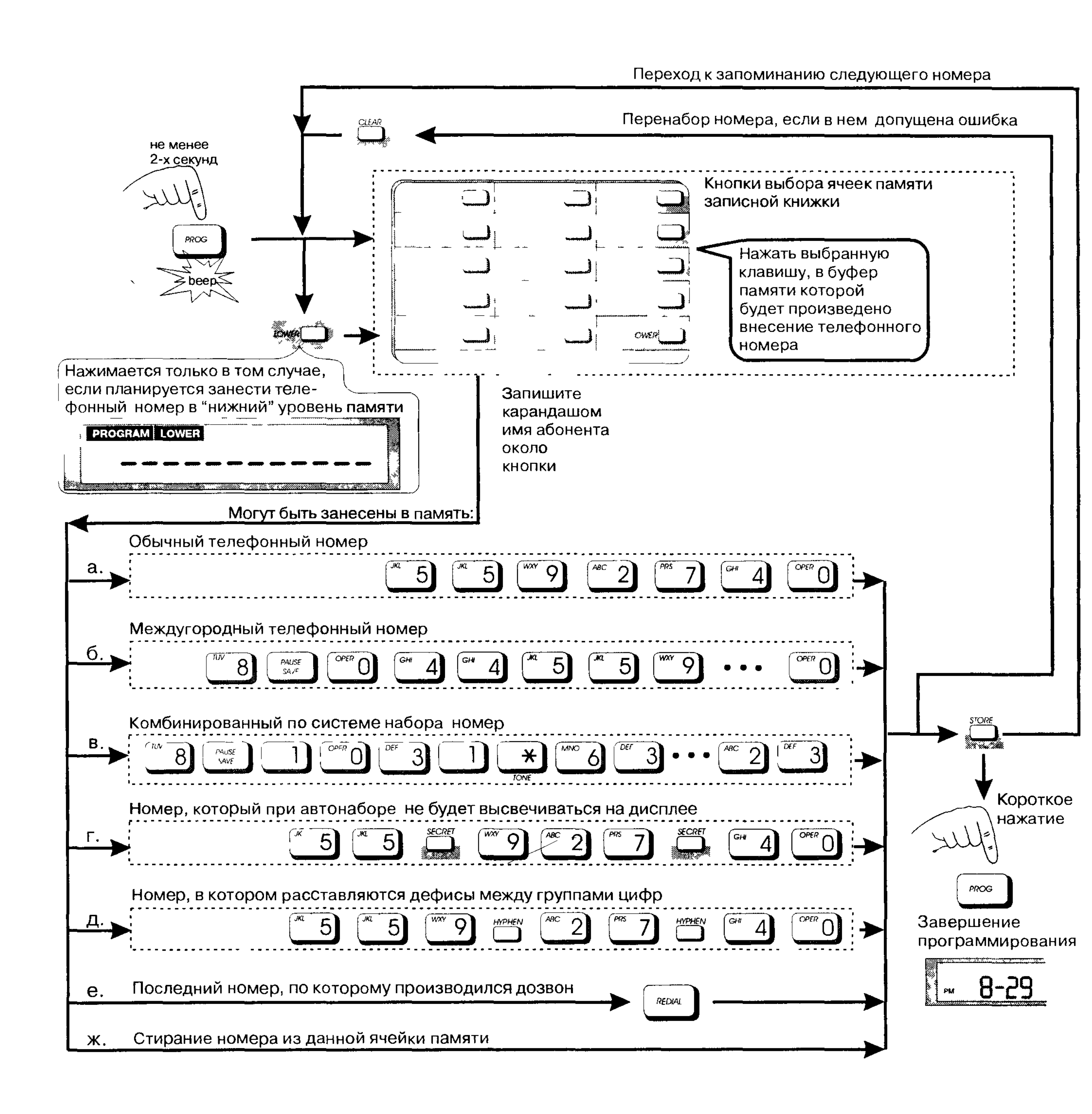


Рис. 2.75. Внесение телефонных номеров в память записной книжки

У Вас в записной книжке 28 ячеек памяти. В каждую из них можно занести телефонный номер значностью до 16. Заносимые в память номера могут включать паузы, необходимые для выхода на междугородную связь или для выхода «в город» при использовании мини-АТС, символы маскирования номера, дефисы.

Для экономии места на корпусе ТА и по технологическим соображениям на 28 ячеек памяти предусмотрено поле из 14 кнопок. Каждой кнопке соответствует пара ячеек памяти. Рядом с каждой кнопкой предусмотрено 2 места для подписи имени абонента: верхнее (белое) и нижнее (серое). Доступ к верхней ячейке памяти прямой (непосредственно нажатием выбранной кнопки). Для доступа к нижней ячейке памяти необходимо предварительно нажать кнопку «LOVER» (на дисплее появится надпись «LOVER»), а затем — выбранную кнопку записнои книжки.

Занести информацию можно во все пары ячеек, присвоенным 14-ти кнопкам. Исключение составляет правая нижняя (15-я по счету) кнопка, рядом с которой написано «LOVER». Эта кнопка служит лишь для выбора нижнего уровня в памяти. На надписи над кнопками («SECRET», «CLEAR» и т.п.) при обращении к ячейкам памяти можно не обращать внимания Назначение этих надписей будет объяснено далее.

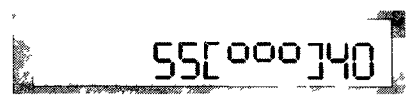
Из режима запоминания телефонных номеров телефон выводится кратковременным нажатием кнопки «PROG». При этом на жидкокристаллическом дисплее вновь появляется текущее время.

Использование кнопки «SECRET». Если Вы не хотите, чтобы посторонний смог ознакомиться с некоторыми телефонными номерами из ячеек памяти Вашего ТА, то воспользуйтесь при введении в память этих телефонных номеров кнопкой «SECRET». Порядок действий указан в алгоритме на **рис. 2.75, строка г**. Первое нажатие кнопки «SECRET» открывает скобки на дисплее. Цифры, которые вводятся затем, высвечиваются на дисплее только при программировании.

При наборе номера из памяти они будут выводиться на дисплей лишь в виде кружочков. Вторичное нажатие кнопки «SECRET» закрывает скобки, завершая последовательность цифр, закрытых для ознакомления Например, если Вы поставили скобки в середине номера, то этот номер на дисплее при программировании будет иметь вид:

55[927]40

При наборе из памяти информация в скобках будет скрыта, и дисплей приобретет вид:



Поставив скобки перед введением номера и закрыв их после введения номера, Вы будете иметь в данной ячейке полностью «замаскированный» номер. На дисплей при наборе из памяти записной книжки он отобразится в виде:

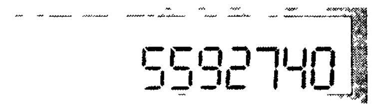


Использование кнопки «CLEAR». Если Вы заметили ошибку при введении телефонного номера в память, но еще не нажимали кнопку «MEMORY» («STORE»), то нажмите кнопку «CLEAR». Номер с ошибкой будет при этом стерт, а номер, занесенный ранее в эту ячейку, сохранится

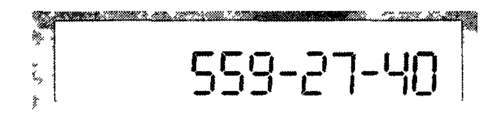
Если Вы хотите **стереть номер из какой-либо ячейки памяти** без занесения туда другого номера, то действуйте по алгоритму приведенному на **рис. 2.75, строка ж**. Ячеика памяти станет пустой. Остается только стереть резинкои (ластиком) карандашную запись в соответствующем уровне у необходимой кнопки.

Для чего может быть использована кнопка «Hyphen»? Ее используют для придания более наглядного вида вводимым в память номерам, расставляя дефисы между цифровыми группами. Для этого между группами цифр необходимо нажимать кнопку «HYPHEN». Ни на какие временные характеристики набора эти дефисы влиять не будут Порядок действий систематизирован в алгоритме на **рис. 2.75, строка д**

Например, без применения кнопки «HYPHEN» телефон НИЦ «Наука и техника» (г Киев) будет выглядеть:



Если между привычными цифровыми группами кнопкой «HYPHEN» расставить дефисы (при внесении номера в память), то при автонаборе из записной книжки номер на дисплее примет вид:



Следует напомнить, что в каждой ячейке памяти 16 знакомест. Каждое нажатие кнопок «SECRET» и «HYPHEN» занимает по 2 знакоместа. Таким образом, номер 5592740 занимает 7 знакомест. Номер 555-9[7-80] будет занимать уже 15 знакомест (7 знакомест на цифры; 2 по 2 знакоместа на дефисы и 2 по 2 знакоместа на скобки). Если ячейка при введении телефонного номера в память заполняется Вами полностью (все 16 знакомест), то набор дополнительных знаков прекращается. Номер 8-044-559-27-40 (11 знаков на цифры плюс 2 по 4 знака на дефисы и скобки равно 19 знаков) или 8-044(559-27-40) (11 знаков на цифры плюс 2 по 2 знака плюс 3 по 2 знака на дефисы равно 21 знак) уже не удастся занести в одну ячейку памяти записной книжки. В данном случае необходимо использовать две ячейки. Для набора следует нажать последовательно эти кнопки. В линию уйдет цифровая комбинация сначала из первой ячейки, затем из второй.

Как использовать кнопку «PAUSE»? Известно, что выход на междугородную телефонную сеть сопряжен с ожиданием после набора цифры «8» некоторого времени (до нескольких секунд). Если Вы планируете производить автоматический набор междугороднего номера, без использования функции «PAUSE», Вам не обойтись. Каждое нажатие кнопки «PAUSE» после цифры «8» вносит задержку начала набора основного номера на 2 секунды (**рис.2.75, строка б**).

Нажав кнопку «PAUSE» 1—2 раза можно сразу продолжать набор междугородного номера, ведь цифры из буфера памяти в линию будут уходить лишь после истечения времени заданной паузы. Каждое нажатие кнопки «PAUSE» в памяти ТА занимает 1 знакоместо.

Внимание! Если во время занесения номеров в память ТА пришел вызывающий сигнал (Вам позвонили), то можно ответить вызывающему абоненту, сняв трубку. После окончания разговора всю процедуру занесения номеров в память придется повторить.

Для чего используется кнопка [* TONE]? Эта кнопка будет очень полезна, если Вы звоните в страны с тональной системой набора. В этом случае удобно организовать комбинированный набор номера. Первые цифры (код выхода на международную сеть) Вы набираете в импульсном режиме, затем нажимаете кнопку «TONE» и набираете номер абонента. Он будет набираться уже в тональном режиме. Набор следующего после отбоя линии номера вновь осуществится в импульсном режиме (**рис.2.75, строка в**).

Клавиша «FLASH» может применяться для включения **функции ожидания вызова** (если Вы подключены к электронной АТС).

1. Во время разговора Вам звонит другой абонент. При этом слышится звуковой сигнал.
2. Слегка нажмите клавишу «FLASH» — первый разговор переходит в режим удержания, и Вы можете ответить второму собеседнику.
3. Повторно слегка нажмите клавишу «FLASH»:

— теперь Вы снова можете говорить с первым собеседником, а разговор со вторым переходит в режим удержания;

— если абонент, находящийся в режиме удержания, положит трубку, связь с ним прервется.

Вы можете получить доступ к некоторым возможностям Вашей учрежденческои телефонной станции с исходящеи и входящей связью (с городом) (PBX), используя кнопку «FLASH» вместо рычажного переключателя. Во время набора номера слегка нажмите клавишу «FLASH» Станция памяти может быть использована для автоматического доступа к Вашеи PBX. Легким нажатием переведите клавишу «FLASH» в положение, при котором требуется работа рычажного переключателя для набора номера с целью его запоминания

Данные функции телефона могут работать только в совокупности с дополнительным сервисом Вашей телефонной станции или при применении некоторых видов мини-АТС За подробной информацией обращайтесь на Ваш телефонный узел.

Дистанционное управление автоответчиком, установленным на другом конце линии, может быть произведено с Вашего ТА.

Если у Вас по другому телефонному номеру стоит автоответчик, управляемый дистанционно, то с Вашего ТА «Panasonic KX-T2365» Вы можете:

— прослушать поступившее сообщение,

— перезаписать приветственное сообщение,

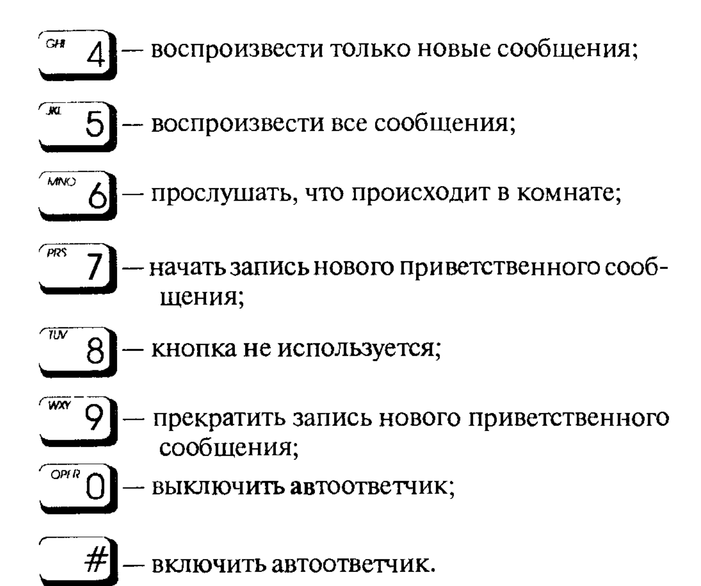
— прослушать звуки в комнате, где стоит автоответчик и т.д.

Для этого Вы набираете телефонный номер автоответчика. Услышав приветственное сообщение, необходимо нажать кнопку «**TONE**». Теперь цифровая клавиатура будет работать в тональном режиме набора. Наберите 2 или 3 цифры кода Вашего автоответчика. Приветственное сообщение прервется, автоответчик будет готов к дистанционному управлению. Например, если на другом конце линии стоит автоответчик-радиотелефон Panasonic KX-T4301, то сигналы управления следующие:

[1] — перемотать в начало кассеты ленту автоответчика;

[ABC 2] — быстрая перемотка ленты вперед;

[DEF 3] — обнуление счетчика;



— воспроизвести только новые сообщения;

— воспроизвести все сообщения;

— прослушать, что происходит в комнате;

— начать запись нового приветственного сообщения;

— кнопка не используется;

— прекратить запись нового приветственного сообщения;

— выключить автоответчик;

— включить автоответчик.

Таким образом, у Вас есть возможность использовать данный ТА в качестве биппера. Закончив дистанционное управление, Вы можете положить трубку. При этом телефон автоматически перейдет из режима тонального набора в импульсный.

Набор номера (рис.2.76) может осуществляться как с поднятием трубки (**using the Handset**), так и с включением расположенных на корпусе ТА микрофона и громкоговорителя (режим «**Hands-free**»).

Если номер занят, то удобно из режима «Hands-free» перейти в режим автодозвона («**Automatic Redial**»), при котором в течении 10 минут будет автоматически произведено 15 наборов заданного Вами номера. Затем автодозвон прекращается. Если Вы решили раньше прекратить автодозвон, выйдите из режима «Hands-free», нажав кнопку «Sp-Phone» (телефон перейдет в режим ожидания звонка) или «FLASH» (телефон будет готов к набору другого номера).

Если Вы планируете осуществлять автодозвон по междугороднему номеру или при использовании мини-АТС, где после набора первой цифры (например, «8») необходимо ожидать следующего сигнала готовности (непрерывного гудка), то нажимайте кнопку «PAUSE» (Пауза). Нажатие такой кнопки после набранной цифры вносит двухсекундную паузу перед уходом в линию следующей цифры номера.

Если Вам в ходе автодозвона ответят, то проводите разговор. Для конфиденциальной беседы или при разговоре в шумной комнате лучше снять для разговора трубку. В остальных случаях разговор можно провести без снятия трубки. На дисплее идет счет времени разговора. Показания появляются через несколько секунд после набора номера, а исчезают с дисплея через 2—3 секунды после окончания разговора.

Использование записной книжки на 28 номеров делает комфортным пользование телефоном.

Данный ТА позволяет производить **комбинированный набор номера** в любом сочетании: автоматический и ручной набор номера, импульсный и тональный набор, использование одной или нескольких ячеек памяти для набора номера.

Уже отмечалось, что каждая ячейка памяти записной книжки имеет емкость 16 знакомест, включая места для специальных знаков. Если есть необходимость автоматически набрать номер большей продолжительности, необходимо использовать несколько ячеек памяти. Удобно в одну ячейку занести первую часть номера, например, код выхода на выбранный город — 8Р044-94 (г. Бровары Киевской области), а в другие ячейки — номера абонентов в Броварах. Например:

Ячейка 2 — 2-36-58
Ячейка 3 — 5-[°°]-07

Для набора этих номеров из памяти записной книжки следует нажать последовательно кнопку с номером выхода на выбранный город и кнопку ячейки памяти с номером абонента. Осуществится последовательный набор из этих ячеек памяти. Следует отметить, что для повторного набора достаточно нажать кнопку «REDAIL», буфер памяти который способен содержать ушедшую в линию информацию нескольких ячеек записной книжки.

Из нескольких ячеек памяти может быть набран комбинированный (по системе набора) номер: в одну ячейку заносится код выхода на город (например, город Амстердам, Голландия) в импульсной системе набора, а в другие ячейки — телефонные номера Ваших голландских друзей в тональной системе набора.

Ячейка 4 8Р10-31 (выход на Амстердам в имп системе набора)
Ячейка 5 «TONE»-636-43-10 (телефонный номер Михаила)
Ячейка 6 «TONE»-638-24-16 (телефонный номер Пьера)

Тональная система набора передовых стран с ее возможностями к Вашим услугам: десятикратное увеличение скорости набора, повышенная надежность набора, возможность дистанционного управления автоответчиком, возможность проведения банковских операций и т.д.

Комбинированный набор может быть **сочетанием ручного и автоматического**. Для этого Вы нажимаете, например, кнопку памяти записной книжки с кодом выхода на г. Амстердам, затем набираете номер необходимого абонента вручную (в выбранной Вами системе набора). В линию набранные вручную цифры будут уходить по окончанию набора цифр кода города. При нажатии для перенабора кнопки «REDIAL» весь комбинированный набор номера повторится в автоматическом режиме.

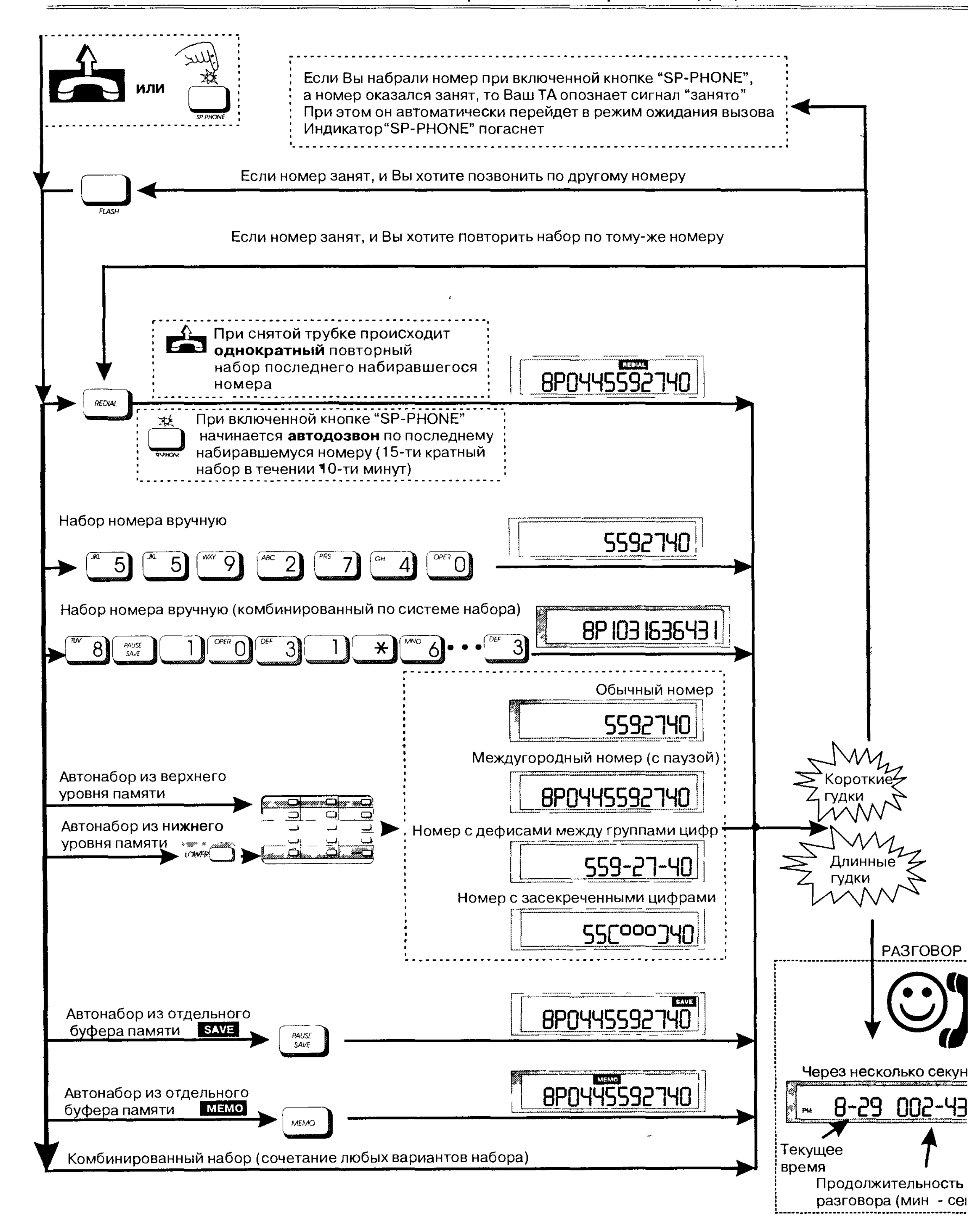


Рис. 2.76. Возможности ТА Panasonic KX-T2365 по набору номера

Рассмотрим возможности ТА Panasonic KX-T2365 при **проведении телефонного разговора**.

Во время разговора по телефону можно **выбрать режим работы** (рис. 2.77. алгоритм а):

— с использованием трубки («Using the handset»);

— громкоговорящий режим («Hands-free»).

Эти режимы может изменять говорящий непосредственно во время разговора. Из громкоговорящего режима — снять трубку. Можно продолжать разговор с использованием трубки. Световой индикатор громкоговорящего режима погаснет.

Чтобы вернуться к режиму: «Hands-free» (громкоговорящий режим), необходимо нажать соответствующую ему кнопку («SP-PHONE»). Подсветится индикатор. Повесить трубку. По окончании разговора снова нажать кнопку «SP-PHONE».

Как занести номер, диктуемый собеседником во время телефонного разговора (Memo Dial)? Если Ваш собеседник желает продиктовать Вам номер телефона, а у Вас нет под рукой ручки или бумаги, то можно обойтись без них, использовав функцию «MEMO» (память). Порядок действий приведен на рис. 2.77. алгоритм г.

Во время разговора коротко нажать кнопку «PROG», набрать диктуемый телефонный номер, затем нажать кнопку «STORE» («MEMORY»). Закончив разговор и положив трубку, Вы можете неоднократно звонить по продиктованному номеру, причем в автоматическом режиме. Для этого необходимо снять трубку (нажать кнопку «SP-PHONE») и нажать кнопку «MEMO» (рис. 2.76).

Внимание! В буфер памяти «MEMO» может быть внесен лишь один телефонный номер. При занесении в буфер «MEMO» нового номера хранящийся там предыдущий номер будет стерт.

Как занести в память номер абонента, которому Вы позвонили и разговариваете по телефону? Эта функция называется «Saved Number Redial». Текущий набранный номер может быть занесен в память при помощи кнопок «PROG» и «SAVE». Их необходимо нажать последовательно до того, как будет повешена трубка (т.е. когда слышен сигнал «Занято» у вызываемого абонента или во время разговора). Этот номер будет храниться в буфере памяти «SAVE» до тех пор, пока в него не занесут следующий номер с использованием тех же кнопок. Последовательность действий приведена на рис. 2.77. алгоритм д.

Использование данной функции целесообразно для сохранения телефонного номера, который необходимо будет набирать еще раз через некоторое время, а в перерыве между звонками по этому номеру хотели бы набрать один или несколько других телефонных номеров.

Набрать данный номер можно будет в любое время простым нажатием кнопки «SAVE» (рис. 2.76).

Как отключить на время микрофон при разговоре? Эта функция называется «MUTE» и применяется, когда возникает необходимость, чтобы Вас на время конфиденциального совещания в комнате перестал слышать абонент. Связь с ним при этом не прерывается, а Вы можете посоветоваться конфиденциально с собеседниками, находящихся рядом с Вами. Порядок действий приведен на рис. 2.77. алгоритм б.

Для отключения микрофона однократно нажмите кнопку «MUTE». Удерживать кнопку не нужно. На время действия режима «MUTE» будет гореть световой индикатор данной функции.

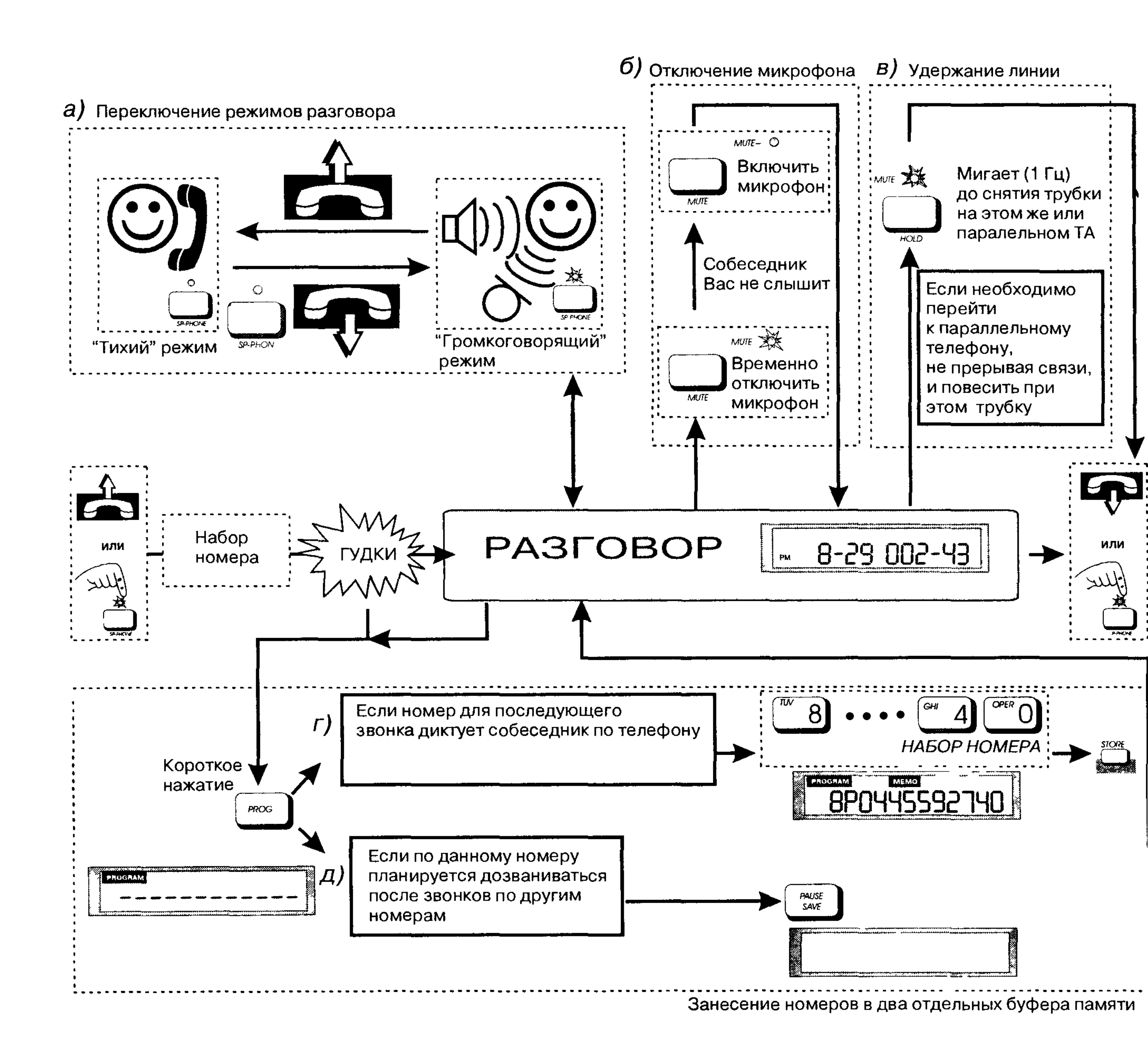
Чтобы Вас опять начали слышать на другом конце телефонной линии, отмените режим «MUTE». Вновь повторно нажмите кнопку «MUTE». При этом гаснет индикатор. Вас снова будут слышать на другом конце линии.

Как удержать на линии абонента? Если во время разговора возникла необходимость перейти к параллельному телефону (например, для отправки факса или для разговора из другой комнаты), и необходимо, чтобы трубка Вашего ТА была положена, то включите режим «HOLD» (рис. 2.77. алгоритм в).

Для этого нажмите кнопку «HOLD». Начнет мигать индикатор «HOLD» с частотой около 1 Гц. После этого можно вешать трубку и уходить в другую комнату к параллельному телефону. Как только Вы снимите трубку на параллельном ТА, Ваш Panasonic KX-T2365 перейдет из режима «HOLD» в режим ожидания звонка. Вы можете продолжить разговор по параллельному ТА. Закончив разговор, кладите трубку на паралельном ТА. Ваша линия будет свободна.

Если Вы не брали трубку на параллельном телефоне и не клали трубку на этом ТА, но ввели на нем режим «HOLD», то для выхода из этого режима повторно нажмите кнопку «HOLD».

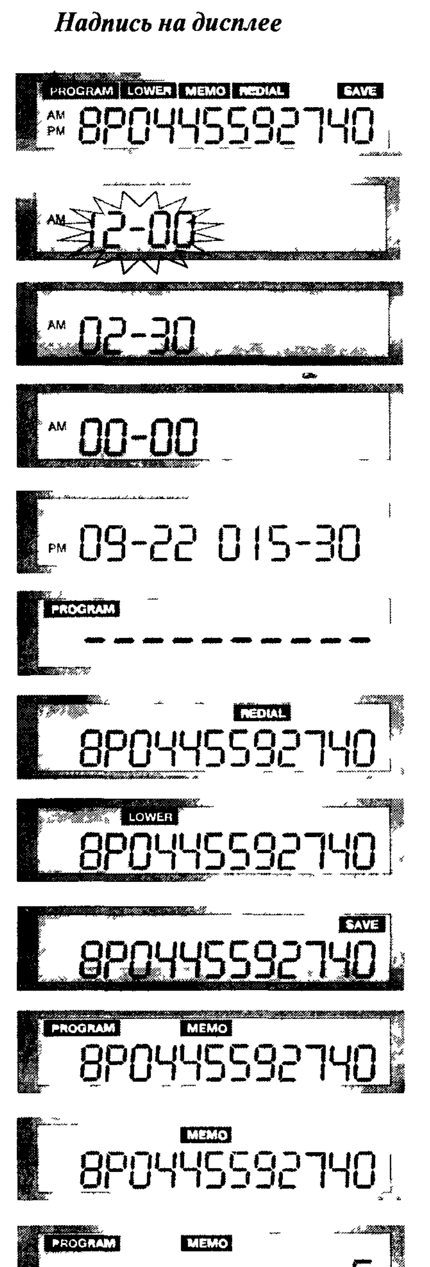
Если Ваш ТА находился в режиме «HOLD», и трубка была положена, то для выхода из режима «HOLD» достаточно просто снять трубку или нажать кнопку «SP-PHONE».



Panasonic KX-T2365 при телефонном разговоре

Сводная таблица символов дисплея ТА Panasonic KX-T2365

Надпись на дисплее ***Когда это отобразится на дисплее***



Дисплей со всеми предусмотренными транспорантами и занятыми знакоместами (фактически одновременно они не могут быть высвечены)

Мигает. Реальное время не установлено. Табло не используется (только что вставлены батарейки).

Означает реальное время: AM — до полудня; PM — после полудня. Текущее время на мониторе — половина третьего ночи.

Появляется после нажатия кнопок «PROG» и «HOLD» перед установкой текущего времени (трубка положена, кнопка «SP-PHONE» отключена).

Вы разговариваете с абонентом. «0 15-30» означает, что продолжительность Вашего разговора составляет 15 мин. 30 сек. Текущее время 21 час 22 минуты.

При нажатии кнопки «PROG» после введения ТА в режим программирования.

При повторном однократном наборе телефонного номера НИЦ «Наука и техника» (г. Киев) или при включенном режиме автодозвона.

При работе с нижним уровнем памяти записной книжки (введение в память или набор номера) после нажатия кнопки «LOWER».

При повторном наборе телефонного номера посредством активизации функции сохранения номера из отдельного буфера памяти «SAVE» (где был сохранен набранный номер для последующих дозвонов).

При работе с отдельным буфером памяти «MEMO» номер заносится вручную во время разговора.

При работе с отдельным буфером памяти «MEMO» идет дозвон по запомненному номеру.

При работе с отдельным буфером памяти «MEMO» заносимый номер начинается символом «FLASH», нажата соответствующая кнопка.

При нажатии кнопки «PAUSE-SAVE» для внесения двухсекундной паузы после кода выхода на «межгород».

При нажатии кнопки «HYPHEN» для внесения на дисплей дефисов между группами цифр.

При наборе из записной книжки «засекреченного» номера.

При работе в тональной системе набора нажаты кнопки «#» и «*». Высвечены символы специального применения.

ГЛАВА 3

ТЕЛЕФОННЫЕ АППАРАТЫ В СЕТЯХ СНГ

Как уже упоминалось, сейчас в мире почти миллиард телефонных аппаратов, объединенных во всемирную телефонную сеть, и количество их постоянно возрастает Хотя темпы телефонизации в странах СНГ сейчас несколько замедлились по сравнению с 80-ми годами, но и в России и других странах процесс развития телефонной сети продолжается, и телефон все больше входит в нашу жизнь. В этой главе рассмотрим то телефонное «наследство», которое осталось с прежних времен и составляет на сегодня основную массу телефонных аппаратов на территории СНГ.

3.1. Заменяемые детали и телефонные «аксессуары»

Телефонные аппараты — изделия, которые выпускались и выпускаются крупными сериями Поэтому степень стандартизации их должна быть очень высока, особенно в странах, которые используют для производства одну и ту же нормативно-техническую документацию — государственные или межгосударственные стандарты. Все ТА в СССР выпускались в соответствии с требованиями ГОСТ 7153-85, который, в свою очередь, полностью соответствует стандарту СЭВ 4278-83.

Таким образом, обеспечивалось единство параметров ТА, произведенных в разных странах.

Естественно, что эти требования не распространялись на дизайнерское оформление корпусов ТА, микротелефонных трубок и на конструктивное исполнение узлов аппарата — звонков, рычажных переключателей, трансформаторов. Эти детали устанавливаются внутри корпуса, и их габариты, а главное, крепежные детали сильно зависят от конфигурации и размеров корпуса Поэтому такие детали аппаратов различных заводов, а тем более стран, не взаимозаменяемы.

Заменяемые детали — микрофоны, телефоны и дисковые номеронабиратели Телефонные и микрофонные капсюли в СССР производились в соответствии с требованиями ГОСТ 7152-85, который также соответствовал требованиям СЭВ в отношении предельных размеров, электрических и других параметров этих изделий (стандарт СЭВ 3203-81). Поэтому **телефонный капсюль** аппарата производства Польши или Болгарии может использоваться и в ТА Пермского завода с небольшими ухищрениями. **Угольные микрофоны** еще более стандартны во всем мире, и капсюль ТА фирмы SIEMENS подходит ко всем аппаратам ГДР, Венгрии и СССР

Дисковые НН также стандартизованы по размерам, но здесь надо учитывать способ крепления к корпусу (или основанию) ТА, а также схему контактов НН. Они могут иметь от трех до пяти проводов Подключение НН в схему аппарата надо осуществлять только после того, как точно установлено функциональное назначение каждого провода

Резисторы в ТА, как правило, используются металлопленочной структуры (МЛТ) или им подобные с номиналами сопротивлений от десятков до нескольких сот ом и мощностью до 1 Вт В зависимости от рассеиваемой мощности резисторы отличаются размерами, а номинал сопротивления напечатан на корпусе Конструкция всех резисторов цилиндрическая. Следует помнить, что вместо резистора большей мощности никогда не следует ставить резистор меньшеи мощности, он попросту может сгореть в этой цепи из-за чрезмерно большого для него тепловыделения.

Конденсаторы в ТА используются для разделения цепей постоянного и переменного тока (например, в цепи звонка) и создания соответствующего комплексного сопротивления (в цепи балансного контура). В основном применяются конденсаторы металлобумажнои серии типов БМ, МБМ и МБГО Первые два имеют цилиндрическую конструкцию с двумя выводами на концах цилиндра, а последний — кубическую конструкцию с выводами на одной из поверхностей Некоторые виды конденсаторов МБГО имеют конструктивные элементы крепления (ушки), остальные крепятся специальными хомутиками или скобами

Емкость конденсаторов, применяемых в классических схемах ТА — от 1 микрофарады в цепи звонка до нескольких десятков нанофарад в балансном контуре Рабочее напряжение конденсаторов в любом случае не должно быть ниже 160 В Это необходимо для того, чтобы избежать пробоя изоляции в конденсаторе, если Вы случайно снимите МТ трубку во время вызова (чего делать никогда нельзя) В этот момент на Ваш ТА воздействует суммарное напряжение станционной батареи и вызова, что может составить максимально до 152 В (72 В — максимальное напряжение батареи и 80 В — напряжение индуктора станции).

В аппаратах классической схемы используются также **полупроводниковые приборы:** диоды, варисторы и транзисторы. Во многих ТА есть схема так называемого «фриттера» или ограничителя амплитуд, защищающая Ваши уши от акустического удара в случае грозового разряда или попадания на АЛ сетевого напряжения (220 В). Схема включения ограничителя приведена на рис. 3.1. Принцип действия ограничителя следующий: сопротивление полупроводниковых диодов зависит от приложенного к ним напряжения. Если напряжение мало, то сопротивление велико (диод «закрыт»). Если напряжение возрастает, то сопротивление падает (диод «открывается»). Полностью «открытый» диод имеет сопротивление (в зависимости от его типа) от нескольких ом до нескольких десятков ом Поскольку в этой цепи течет переменный ток, то необходимо, чтобы сопротивление изменялось для каждого из направлений тока одинаково. Поэтому включается два диода навстречу друг другу.

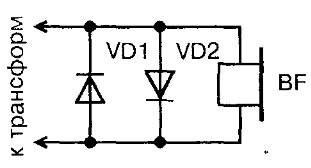


Рис 3 1 Фриттер

Сопротивление телефонного капсюля переменному току по абсолютному значению составляет примерно 280 Ом (капсюль ТК-67). Сопротивление «открытого» диода на базе кремния — 70...100 Ом, а на базе селена или закиси меди еще меньше. Поэтому, при значительных напряжениях на выходе телефонной обмотки трансформатора диоды открываются и закорачивают телефон, защищая абонента от оглушающего удара. Схема построена так, что уже при напряжении переменного тока на входе аппарата 15 В шунтирование телефона осуществляется полностью, а уровень звука не достигает порога болевого ощущения человека. Часто вместо диодов для этой цели используются варисторы и транзисторы в диодном включении.

К **телефонным аксессуарам** относятся телефонные шнуры, розетки, переходники.

Первые телефонные аппараты подключались непосредственно к линии. Микрофон, как правило, устанавливался на корпусе аппарата, а телефон соединялся со схемой проводом и вешался на рычаг переключателя. Это было не совсем удобно и надежно. По мере развития телефонной связи промышленность стала выпускать специальные особо гибкие телефонные шнуры для соединения ТА с линией и МТ трубки с аппаратом.

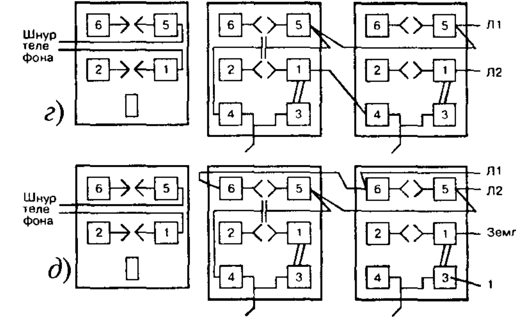
Эти шнуры выполняются на основе особо тонких, как правило, ленточных проводников, переплетенных с тонкими нитями искусственного шелка и заключенных в изоляционную оболочку Провода объединяются в шнуры с количеством проводов от 2 до 7 в общем изоляционном шланге.

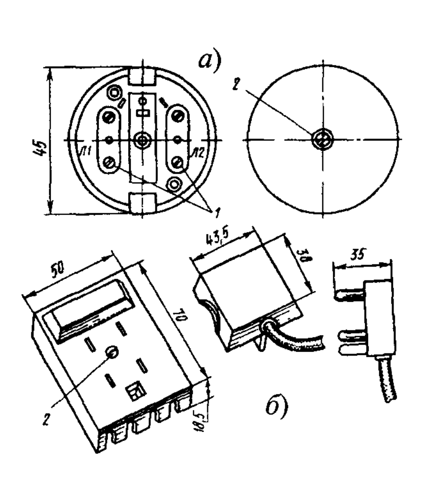
Шнуры марки ШТ (шнур телефонный) используются для соединения ТА с розеткой, а ШТС (спиральный) для соединения МТ трубки с аппаратом.

Шнуры марки АТСНВ — шнур номеронабирателя — используются для соединения дискового НН со схемой аппарата и объединяют от 3 до 7 проводов.

Телефонные розетки в сети СССР использовались двух типов: РТ (розетка телефонная) и ШТР (штепсельная телефонная розетка). Внешнии вид обеих типов и схемы использования розеток ШТР приведены на рис. 3.2. Розетки РТ выпускались в 2, 4 и 5 контактном исполнении.

Провода линии к розетке ШТР подключаются всегда к правым контактам, телефонный шнур к штепселю подсоединяется также к правым (1 и 5) контактам, если смотреть на штепсель с тыльной стороны (или к левым, если смотреть на штепсель со стороны контактов).





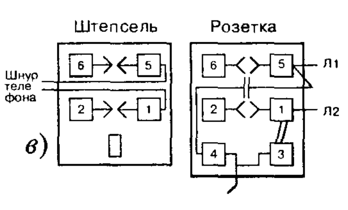


Рис 3.2 Телефонные розетки

а) Внешний вид розетки телефонной РТ-2 (справа от нее изображена крышка)
1- контактные винты с клеммами, 2- невыпадающий винт крепления крышки
б) Внешний вид штепсельной телефонной розетки (ШТР) и штепселя к ней
в) Вариант включения одной розетки по двухпроводной схеме
г) Вариант включения двух розеток по двухпроводной схеме
д) Вариант включения двух розеток по трехпроводной схеме.
1- контактные винты с клеммами.

3.2. Основные параметры телефонных аппаратов

Первой группой параметров ТА являются **телефонометрические параметры**, которые показывают, насколько эффективно эти процессы осуществляются в аппарате. Остановимся на классификации, принятой в СССР по ГОСТ 7153-85 и сохраняющейся в СНГ. ТА по этой классификации подразделяются на 4 класса сложности. Высшим классом является нулевой, к которому относятся многофункциональные аппараты (например, ТА с автоответчиком и памятью на значительное количество номеров и т.п.), к первому классу относятся ТА с дополнительными функциями (например, с громкоговорящим режимом), ко второму классу ТА с электронным НН, электронным приемником вызова. Аппараты первых трех классов должны иметь неугольные микрофоны. ТА третьего класса — это аппарат с угольным микрофоном, электромеханическим звонком и дисковым НН. К этим ТА предъявляются более жесткие климатические требования (рабочий диапазон температур от минус 10 до +45°С), чем к ТА первых трех классов (рабочий диапазон температур от +1 до +40°С).

Таблица 3 1

Основное исполнение	Наименование класса сложности	Класс сложности
Многофункциональные ТА	Высший	0
ТА с дополнительными функциональными возможностями	Первыи	1
ТА с кнопочным номеронабирателем, тональным приемником вызова, неугольным микрофоном	Второй	2
ТА с дисковым номеронабирателем, электромеханическим приемником вызова, с угольным микрофоном	Третий	3

В предыдущей главе упоминали, что сопротивление 600 Ом — это модуль волнового сопротивления двухпроводнои ВЛС. Эта величина достаточно близка к волновому сопротивлению АЛ и СЛ на телефонных сетях. Почти вся аппаратура связи, которая включается в эти линии, должна иметь такое же входное сопротивление. Это же относится и к ТА.

Затухание сигнала рассчитывается по формуле:

$$a = P_{пр} - P_{пер}\ (\text{дБ}),$$

где а — затухание (линии, аппаратуры, канала);

$P_{пр}$ — уровень сигнала на приеме в дБ;

$P_{пер}$ — уровень сигнала на передаче в дБ.

Если на передаче мы имеем уровень 0дБ — 0,775 В, то формула упрощается, и при условии, что входные сопротивления устройств одинаковы (согласованы) мы получим:

$$a = P_{пр} = 20\lg(0{,}775 / U_{пр}),$$

(дБн0 — децибел по напряжению относительно 0).

Если $U_{пр} > 0{,}775$В, то результат будет отрицательный (*-а*). Это значит, что в данной цепи есть усиление. Если $U_{пр} < 0{,}775$В, то знак *а* «+» (он обычно не пишется) — в цепи сигнал ослабляется.

В ГОСТ 7153-85 применена система эквивалентов затухания (ЭЗ) передачи, приема и местного эффекта, которые определяют качество телефонной передачи (громкость) ТА, включенного в стандартную местную систему по схеме рис. 3.3.

Эти параметры телефонного аппарата проверяются при помощи устройства, содержащего в своем составе чувствительный конденсаторный микрофон в специальной камере («искусственное ухо» — ИУ) и источник звука — динамический громкоговоритель, также «искусственный рот» (ИР)

Конфигурация ИУ подобрана такой, чтобы объем воздуха в ней был равен 6 см^3, что примерно соответствует объему ушной раковины человека с прижатым к нему телефоном.

Искусственный рот сконструирован так, чтобы звуковое давление в точке, находящейся на оси излучателя звука в 25 мм от его наружной плоскости было равно 1 Па, что довольно точно отображает величину звукового давления та таком же расстоянии от губ говорящего.

При этих условиях измерения **эквиваленты затухания передачи (ЭЗП), приема (ЭЗПр)** и **местного эффекта (ЭЗМЭ)** для ТА различных классов сложности должны иметь следующие значения:

Таблица 3 2

Параметр	Условия измерении	Класс 0, дБ	Класс 1, дБ	Класс 2, дБ	Класс 3, дБ
ЭЗП	затухание АЛ 0 дБ	3 8	3 8	0 5	0 5
	затухание АЛ 4,5 дБ	3 8	от 3 8	12	12
ЭЗПр	затухание АЛ 0дБ	-5 0	-5 0	-7 -1,5	-7 -1,5
	затухание АЛ 4,5 дБ	-5 0 дБ	-5 0 дБ	3 дБ	3 дБ
ЭЗМЭ	Местная система с $a_{АЛ}$ = 4 5 дБ нагружена на СЛ, $a_{СЛ}$ = 22,5 дБ	15 дБ	15 дБ	15 дБ	15 дБ

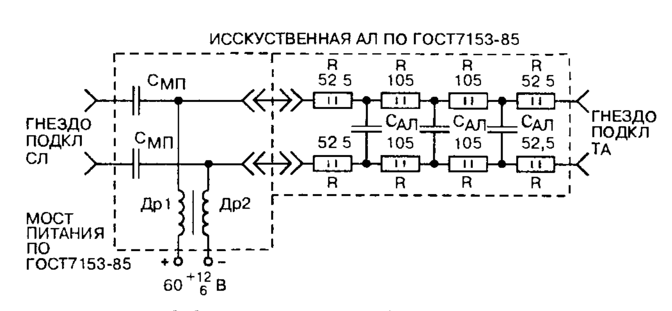
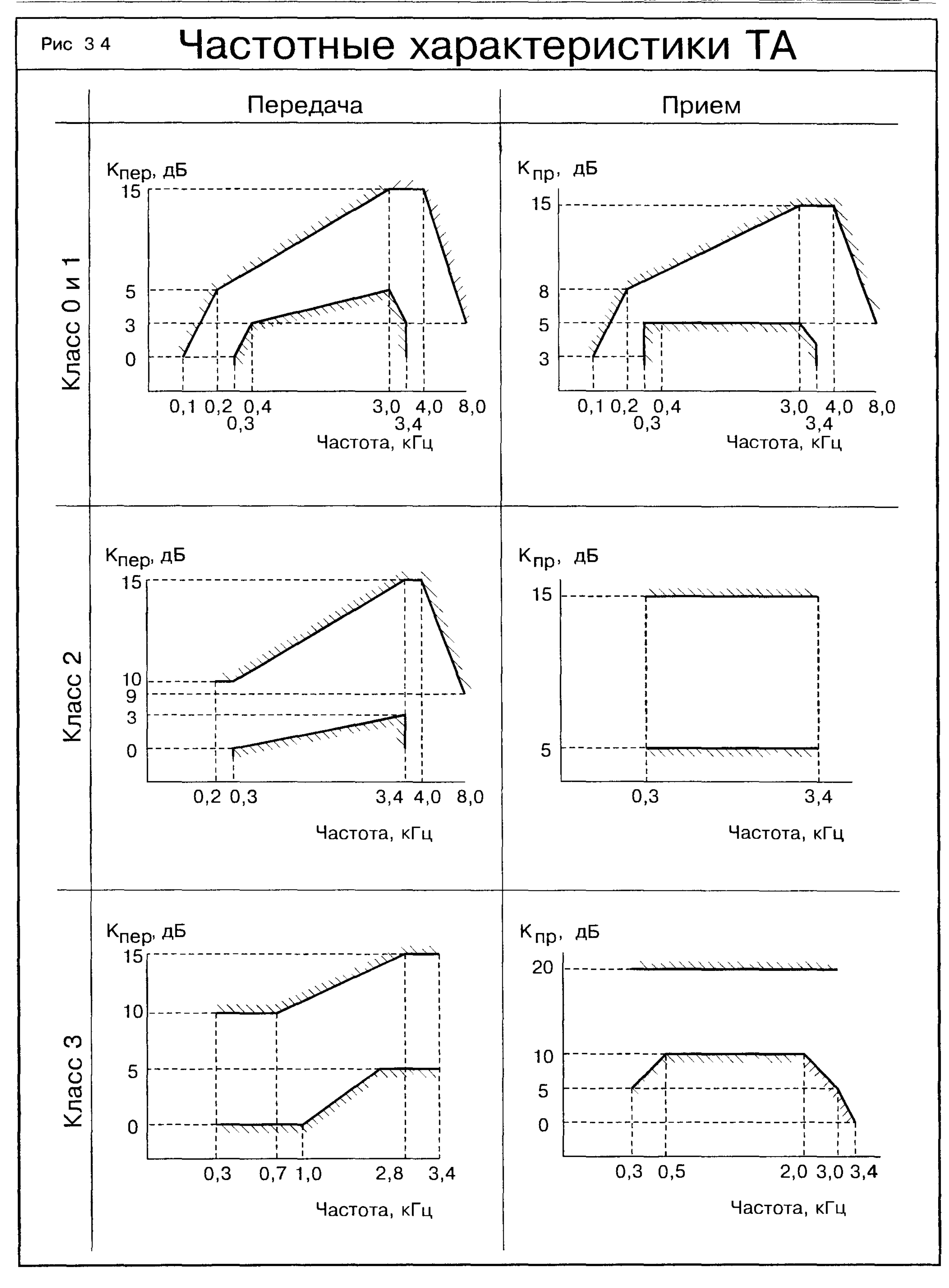


Рис 3.3 Местная телефонная система по ГОСТ 7153-85


Рис 3 4
Частотные характеристики ТА
Передача
Прием
Класс 0 и 1
Kпер, дБ
15
5
3
0
0,1 0,2 0,4
0,3
3,0 4,0 8,0
3,4
Частота, кГц
Kпр, дБ
15
8
5
3
0,1 0,2 0,4
0,3
3,0 4,0 8,0
3,4
Частота, кГц
Класс 2
Kпер, дБ
15
10
9
3
0
0,2 0,3
3,4 4,0 8,0
Частота, кГц
Kпр, дБ
15
5
0,3
3,4
Частота, кГц
Класс 3
Kпер, дБ
15
10
5
0
0,3 0,7 1,0 2,8 3,4
Частота, кГц
Kпр, дБ
20
10
5
0
0,3 0,5 2,0 3,0 3,4
Частота, кГц

Частотные характеристики коэффициентов передачи и приема должны не выходить за пределы шаблонов в каждом из классов:

По этим шаблонам хорошо видно, что:
— полоса частот преобразования звука в электрический сигнал, и наоборот, даже в наихудшем случае (ТА третьего класса) должна быть в пределах от 300 до 3400 Гц (0,3...3,4 кГц);
— частотные (а правильнее, амплитудно-частотные) характеристики ТА всех классов должны иметь подъем на верхних частотах, т.к. сигналы этих частот больше затухают в линии;
— ограничение уровней сигнала снизу на передаче нужно для того, чтобы до приемного конца сигнал дошел, а затем его было можно нормально восстановить. Ограничение сверху необходимо для предотвращения самовозбуждения ТА, когда Вы на время кладете трубку на стол.

В табл. 3.2 Вы наверное заметили, что при коротких линиях (затухание 0) ТА на приеме дают усиление сигнала, а при длинных АЛ (a=4,5 дБ) — затухание или, в лучшем случае (ТА 0 и 1 классов) его не ослабляют. Величина затухания АЛ, равная 4,5 дБ, принята предельной при проектировании и строительстве телефонных сетей. Однако, в случае применения кабеля с жилами диаметром 0,32 мм, это требование часто нарушалось и АЛ могла иметь большее затухание. Тогда даже самый лучший ТА классической схемы Вам не поможет, и придется приобретать аппарат с усилителями на приеме и передаче.

Особое место, как уже указывалось ранее, отведено такому параметру, как уровень звукового давления в телефоне при перенапряжении на линии. Если напряжение переменного тока на входе ТА возрастет до 15,5 В, то звуковое давление в телефоне не должно превысить 115 дБ для ТА 1 и 0 классов, а для ТА 2 и 3 классов — 120 дБ. Это защитит Ваши уши от боли при акустическом ударе.

Громкость звонка или акустического излучателя электронного приемника вызова должна находиться в пределах от 40 (минимум) до 70 дБ (максимум).

Рассмотрим **электрические параметры ТА**:

Сопротивление ТА переменному току при трубке уложенной на аппарат в состоянии отбоя или ожидания вызова. В этом случае для ТА всех классов модуль комплексного сопротивления ТА должен быть не менее 10 кОм, а по современным российским требованиям — не более 20 кОм. Во время приема вызова (с частотой 25 Гц) величина такого сопротивления не должна быть меньше 4 кОм для ТА 0, 1 и 2 классов. Для ТА 3 класса значение ($Z_{выз}$) не нормируется.

При снятой трубке нормируются:
— **сопротивление ТА постоянному току**, которое для ТА 0 и 1 классов должно находиться в пределах от 160 до 370 Ом, а для ТА 2 и 3 классов — до 320 Ом;
— **модуль сопротивления переменному току** частотой 1000 Гц ($Z_{разг}$), для ТА 0 и 1 классов должна быть в пределах 450...800 Ом, а для ТА 2 и 3 классов — не нормируется.

Для **сопротивления ТА постоянному току при наборе номера** импульсным методом установлены следующие пределы: ТА 0 и 1 класса — не более 150 Ом; для ТА 2 класса не более 50 Ом. Для 3 класса параметр не нормируется, но сопротивление должно быть таким, чтобы при замкнутых ИК и ШК номеронабирателя реле на АТС нормально срабатывало, а при разомкнутом ИК — отпускало.

В том случае, когда у Вашего ТА электронные приемник вызова и НН, которые питаются от станционной батареи, **ток в цепи ТА** при положенной трубке не должен превышать 1 мА (ТА 0 и 1 классов) или 0,5 мА (ТА 2 класса).

Строго нормируется **период следования импульсов набора** Т и **соотношения времени размыкания ИК ко времени его замыкания** (импульсный коэффициент К):

$$T_{0,\,1,\,2кл} = 100 \pm 5\ мс; \qquad T_{3кл} = 100 \pm 10\ мс;$$

$$K_{0,\,1,\,2кл} = 1{,}4...1{,}6; \qquad K_{3кл} = 1{,}4...1{,}7.$$

Пауза между сериями импульсов (между цифрами номера) может быть от 400 до 1000 мс для ТА 0, 1 и 2 классов (кнопочный электронный НН) и не должна быть менее 180 мс для ТА с дисковым НН. Ввиду того, что пока небольшое количество РАТС на сетях СНГ могут принимать тональный набор по АЛ, описание этого способа и параметров ТА, к нему относящихся будет сделано в следующем выпуске нашего справочного издания. Телефонные аппараты 2 и 3 классов должны иметь **такую конструкцию**, которая обеспечивала бы перенос ТА одной рукой. Масса ТА этих классов не должна превышать 1,5 кг.

Телефонный аппарат должен быть акустически устойчивым: не возбуждаться, когда МТ трубка уложена на деревянную доску с размерами 20х500х1000 мм амбушюром вниз, а ТА подключен к мосту питания по схеме, приведенной на рис. 3.5.

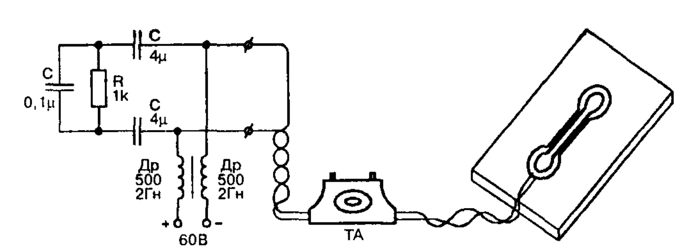


Рис. 3.5. Схема проверки акустической устойчивости ТА

Все телефонные аппараты, кроме ТА 3 класса должны содержать **схему защиты от перенапряжений на линии**.

Электрическое сопротивление изоляции ТА между закороченными линейными выводами и любой, доступной прикосновению, металлической частью должно быть не менее 100 МОм при нормальных климатических условиях и не менее 2 МОм, при влажности 90%.

Особое место среди параметров ТА занимают **параметры надежности и долговечности** (срок службы). Естественно, что ТА (особенно классический — электромеханический), как любой механизм, подвержен износу и не может служить вечно. Хотя автору лично известны случаи использования сегодня телефонов 30, 50 и даже 70-летней давности производства. В общем случае **средний срок службы** ТА 2 и 3 классов должен быть не менее 20 лет, а ТА 0 и 1 классов — не менее 10 лет.

При этом минимальная **наработка на отказ** (до повреждения) должна составить (табл. 3.3):

Таблица 3.3.

Класс ТА	Наработка на отказ, часов
0	6500
1	6500
2	10000
3	13000

За это время рычажные переключатели ТА 0, 1 и 2 классов должны выдержать не менее 300 тысяч переключений, а для ТА 3 класса — 450 тысяч. Число заводов дискового НН или нажатия кнопок электронного НН за время наработки на отказ должно быть не менее 300 тысяч. Телефонные параметры систематизированны и приведены в табл. 3.5, а отличительные функции ТА в табл. 3.4.

Таблица 3.4.
Основные отличительные функции и дополнительные возможности ТА

Основные отличительные функции и дополнительные возможности	Класс сложности			
	0	1	2	3
1 Регулировка уровня громкости приема абонентом	р	р	р	н
2 Автоматическая регулировка уровня передачи и приема	о	о	р	н
3. Программирование структуры вызывного акустического сигнала	о	о	р	н
4 Автоматическая ступенчатая регулировка уровня вызывного акустического сигнала	о	р	р	н
5. Отключение вызывного акустического сигнала	р	р	н	н
6. Дублирование вызывного акустического сигнала световым (оптическим способом)	о	р	р	р
7. Громкоговорящий прием сигналов АТС и ответа абонента	о	р	н	н'
8. Электрическое программирование в режиме клавиатуры именных кнопок	о	о	н	н
9. Возможность совмещения импульсного и частотного способов набора номера	р	р	н	н
10. Набор запрограммированного номера нажатием соответствующей кнопки	о	о	н	н
11 Индикация запрограммированного номера	о	р	н	н
12 Индикация набираемого номера	о	р	н	н
13. Передача и прием буквенно-цифровой информации	р	р	н	н
14 Запрет набора определенных номеров	о	р	н	н
15. Последовательный набор нескольких запрограммированных частей номера	о	о	н	н
16. Повтор последнего набранного номера	о	о	о	н
17. Сохранение информации о запрограммированных номерах при отключении основного питания	о	о	н	н
18 Хранение последнего набранного номера	о	о	о	н
19. Прерывание набора номера нажатием кнопки "отбой"	о	о	о	н
20. Подсветка номеронабирателя	р	р	р	р
21. Включение в АТС через блокиратор или абонентскую высокочастотную установку (АВУ). Тип АВУ указывается в эксплуатационной документации	р	р	р	о
22. Подключение дополнительных устройств (магнитофона, автоответчика и др.)	о	о	р	н
23. Получение справки по учрежденческой АТС (при наличии соответствуюшего оборудования на АТС)	р	р	р	р
24 Включение дополнительного ТА по схеме "Директор-секретарь"	о	о	р	р
25. Таймер	о	р	р	р
26. Индикация текущего времени	о	р	н	н

Примечания:
1. Буква "О" означает обязательную, буква "Н" — необязательную, буква "Р" — рекомендуемую функцию.
2. Требования пп. 8,10,11,15,16,17,18 — для ТА с импульсным способом передачи набора номера.

Таблица 3.5
Параметры телефонных аппаратов

Наименование параметра	Номера по классам сложности			
	0	1	2	3
1. Телефонометрические параметры				
Эквивалент затухания передачи (ЭЗП), дБ:				
при затухании абонентской линии (АЛ), равным 0 дБ	3...8	3...8	0 ..5	0...5
при затухании АЛ, равным 4,5 дБ	3...8	3 ..8	< 12	< 12
Эквивалент затухания приема (ЭЗПр):				
для ТА без возможности регулировки абонентом уровня громкости приема, дБ·				
при затухании АЛ, равным 0 дБ	-5...0	-5...0	-7...-1,5	-7...-1,5
при затухании АЛ, равным 4,5 дБ	-5... 0	-5...0	<3	< 3
для ТА с возможностью регулировки абонентом уровня приема:				
при затухании АЛ, равным 0 дБ, при минимальном уровне, дБ, не более	-5... +1	-5... +1	-5... +1	-5... +1
при затухании АЛ, равным 4,5 дБ, при минимальном уровне, дБ, не более	5	5	5	5
Эквивалент затухания местного эффекта (ЭЗМЭ) местной телефонной системы с затуханием, равным 4,5 дБ, нагруженной на соединительную линию (СЛ) с затуханием, равным 22,5 дБ и более:				
для ТА без возможности регулировки абонентом уровня приема, дБ, не менее	15	15	15	15
для ТА с возможностью регулировки абонентом уровня приема при положении регулятора, соответствующем максимальной громкости, дБ, не менее	8	8	8	8
Слоговая разборчивость, обеспечиваемая трактом, состоящим из двухместных телефонных систем с затуханием каждой АЛ, равным 4,5 дБ, и включенной между ними СЛ с затуханием, равным 22,5 дБ при шуме в помещении приема 60 дБ (А), %, не менее	80	80	80	80
2. Электроакустические параметры				
Диапазон изменения Кпр для ТА с возможностью регулировки уровня приема абонентом, дБ, не менее	14	14	14	14
Уровень звукового давления, развиваемого телефоном при абсолютном уровне напряжения на входе аппарата 26 дБ(н), дБ, не более	115	115	120	120
Коэффициент гармоник на передачу, %, не более	6	6	7	—
Коэффициент гармоник на прием, %, не более	6	6	7	—
Отклонение от линейности АЧХ передачи, дБ, не более			—	±6
Уровень вызывного акустического сигнала в положении регулятора соответствующем:				
максимальной громкости, дБ (А), не менее	70	70	70	70
минимальной громкости, дБ (А)	40...60	40...60	40...60	40...60
Чувствительность ТА к вызывному сигналу при уровне вызывного акустического сигнала 65 дБ (А), мВА, не более	100	100	100	100

Продолжение табл. 3.5.

Наименование параметра		Номера по классам сложности			
		0	1	2	3
3. Электрические параметры					
Напряжение собственного шума, мВпсоф, не более		0,5	0,5	0,5	0,5
Модуль входного электрического сопротивления	в разговорном режиме, Ом	450...800	450...800	не норм.	не норм.
	в режиме ожидания вызова, кОм, не менее	10	10	10	не норм.
	в режиме вызова, кОм, не менее	4	4	4	не норм.
Электрическое сопротивление в разговорном режиме при токе 35 мА, Ом	для ТА 0, 1 и 2 классов	160...370	160...370	≤ 320	-
	для ТА 3 класса с угольным микрофоном:				
	-при вертикальном положении МТТ	-	-	-	≤ 320
	-при горизонтальном положении МТТ	-	-	-	≤ 600
Электрическое сопротивление постоянному току в режиме набора номера для ТА с импульсным способом набора номера при токе питания 35 мА	при замыкании шлейфа, Ом, не более	150	150	50	не норм.
	при размыкании шлейфа, кОм, не менее	300	300	300	не норм.
Сила постоянного тока, потребляемого ТА в основных режимах	ожидания вызова, режиме отбоя, мА, не более	1,0	1,0	0,5	-
	приема вызова для ТА с низковольтным приемником вызывного сигнала, мА, не более	8	8	8	-
Время разрыва шлейфа для ТА, содержащих устройство нормированного разрыва шлейфа, мс		80±40	80 ± 40		
Значность программируемого набора номера, не менее		8	8	8	8
4. Временные параметры набора номера для ТА с импульсным способом набора номера					
Период следования импульсов в серии (Т), мс		100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 10
Импульсный коэффициент К		1,4...1,6	1,4...1,6	1,4...1,6	1,4...1,7
Пауза между двумя сериями импульсов		4Т...10Т	4Т...10Т	4Т...10Т	≥ 180 мс
Программируемая пауза между двумя сериями импульсов, с, не менее		2	2	2	

Примечания:

1. Допускается отклонение значений ЭЗП, ЭЭПр, ЭЗМЭ от указанных значений на величину погрешности объективного измерителя эквивалентов затухания, но не более 1 дБ.
2. ТА 0 и 1 классов сложности допускается включать в АЛ сопротивлением не более 850 Ом.

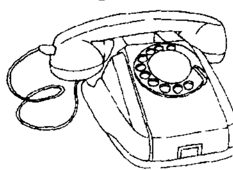
3.3. Телефонные аппараты производства завода ВЭФ, Рига

Здесь и далее в этой главе токопрохождение в цепях схем телефонных аппаратов, кроме ТА с электронными схемами, представлено в виде стандартизированной таблицы для удобства пользования этим пособием. Схемы включения с использованием розеток РТ приведены под схемами соответствующих ТА.

Завод ВЭФ (VEF) в г. Рига, Латвия довольно долгое время был ведущим в производстве телефонных аппаратов на территории бывшего СССР.

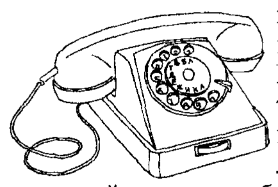
В его КБ было разработано несколько моделей ТА, каждая из которых серийно производилась в течение, по крайней мере, пяти лет. Следует отметить, что по дизайну аппараты производства ВЭФ довольно походили на ТА британской фирмы «STANDARD» разработки начала 40-х. Завод ВЭФ являлся также пионером в создании полностью электронных ТА в СССР.

Телефонный аппарат **ТА-60** (рис.3.6) выпускался заводом ВЭФ в первой половине 60-х в двух модификациях: **АТС и РТС**. На схеме рис. 3.6а представлена модификация АТС. В модификации РТС между контактами 11 и 12 платы устанавливается перемычка, а вместо НН на корпусе ТА крепится заглушка.



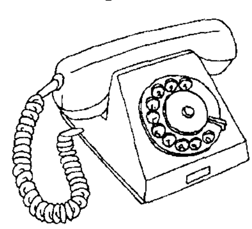
Аппарат не имеет защиты от акустического удара (ограничителя амплитуд в цепи телефонного капсюля), а в качестве балансного резистора используется обмотка IV трансформатора, намотанная бифилярно. Для включения по схеме «Директор-секретарь» на основном ТА нужно снять перемычку 3—4. Для включения дополнительного звонка — снять перемычку 3—4, звонок подключить к клеммам розетки Л1(а) и 3 или к клеммам 3—4 ТА.

Телефонный аппарат **ТА-65** (рис. 3.7) также выпускался в двух модификациях для использования в сетях **АТС и РТС**. В схеме ТА используется трехобмоточный трансформатор, балансная цепь составлена из резисторов и емкостей, в цепь набора номера включена первая обмотка трансформатора, что улучшило форму импульсов при наборе.



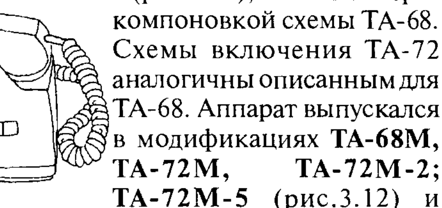
В конце 60-х завод ВЭФ начал выпуск телефонных аппаратов с более совершенной схемой, которая обеспечила защиту от акустического удара. Это были аппараты ТА-68 и его модификации.

Телефонный аппарат модели **ТА-68** (рис.3.9) выпускался в нескольких модификациях: **ТА-68М, ТА-68ЦБ-2** (рис.3.8), **ТА-68М-2** (рис.3.10), **ТА-68М-5, ТА-68М-2Ш**, отличавшихся друг от друга только линейным шнуром и розеткой. В комплект ТА-68М-2Ш входила розетка типа РТШ, а в комплект всех предыдущих модификаций — розетки типа РТ.



Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо на ТА-68 снять перемычку б-3 в основном ТА, а на ТА-68М-2 — переключить звонок основного ТА с ХТ2 на ХТ4. Для подключения дополнительного звонка следует на ТА-68 снять перемычку б-3 и к этим клеммам подключить провода дополнительного звонка, а на ТА-68М-2 — основной звонок переключить с ХТ2 на ХТ4, провода с дополнительного звонка подключить к ХТ2 и ХТ4.

Схема аппарата **ТА-72** (рис.3.11), является перекомпоновкой схемы ТА-68. Схемы включения ТА-72 аналогичны описанным для ТА-68. Аппарат выпускался в модификациях **ТА-68М, ТА-72М, ТА-72М-2; ТА-72М-5** (рис.3.12) и **ТА-72М-2Ш** с соответствующими линейными шнурами.



Одной из модификаций ТА-72 является аппарат **ТА-72УП** (рис.3.13), в составе которого есть транзисторный усилитель приема, что позволяет использовать этот ТА людям с пониженным слухом или тем абонентам, у которых АЛ имеет затухание больше допустимого. Усилитель собран на отдельной плате, которая крепится кронштейнами к основной.

Усилитель приема однокаскадный на германиевом транзисторе МП41, собран по схеме с общим эмиттером, имеет трансформаторный выход, нагруженный на электродинамический капсюль типа ДМ.

Источником питания для усилителя служит падение напряжения на резисторе R1, которое через мост VD1-VD4 и емкость С2 подается в схему. Регулятор усиления — резисторы R2 и R3 в цепи обратной связи. Рукоятка регулятора громкости выведена на корпус ТА. Пределы регулировки — порядка 14 дБ. В остальном, цепи прохождения сигналов вызова, набора и разговорных токов такие же, как у ТА-72.

Рис. 3.6.

ТА - 60

Токопрохождение

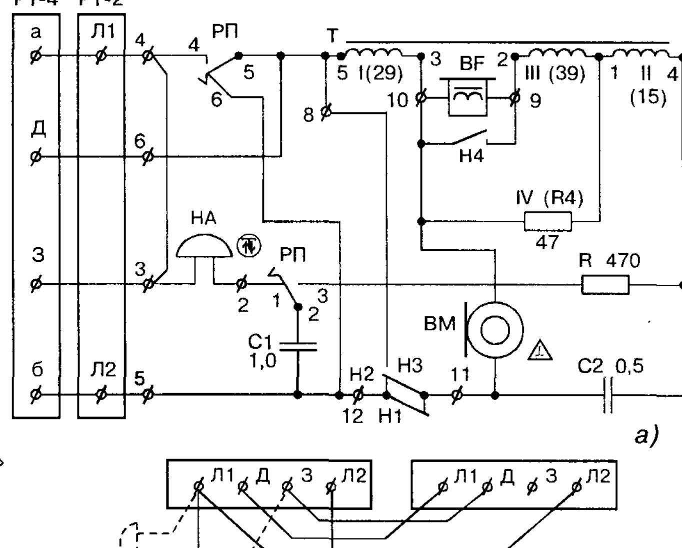
Цепь вызова:
а ⇒ Л1 ⇒ НА ⇒ РП1 ⇒ РП2 ⇒ С1 ⇒ Л2 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ Л1 ⇒ РП4 ⇒ РП5 ⇒ ТIобм. ⇒ ВМ ⇒
⇒ Н2/Н1 ⇒ Л2 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ Н2/Н1 ⇒ Л2 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒
⇒ Л1 ⇒ РП4 ⇒ РП5 ⇒ ТIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ ТIVобм.(R4) ⇒ ТIIобм. ⇒ С2/R ⇒ РП3 ⇒
⇒ РП2 ⇒ С1 ⇒ Н1/Н3 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ Л1 ⇒ РП4 ⇒ РП5 ⇒ ТIобм. ⇒ ТIVобм.(R4) ⇒
⇒ ТIIобм. ⇒ С2 ⇒ Н2/Н1 ⇒ Л2 ⇒ б;
– вторичная:
BF ⇒ ТIV обм.(R4) ⇒ ТIIIобм. ⇒ BF.

Цепь набора номера:
а ⇒ Л1 ⇒ РП4 ⇒ РП5 ⇒ Н3 ⇒ Н1 ⇒ Н2 ⇒ Л2 ⇒ б.



ВМ – микрофон; *⇒ – последовательно;*
BF – телефон; */ – параллельно.*
НА – звонок;

Рис. 3.7.

ТА - 65

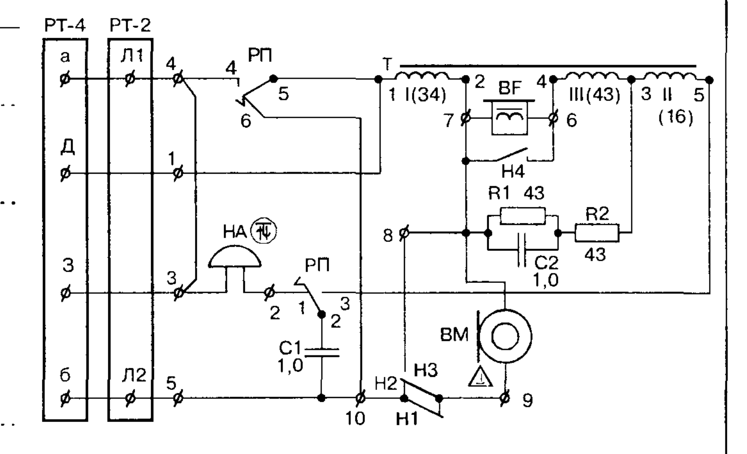
Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ Л1 ⇒ НА ⇒ РП1 ⇒ РП2 ⇒ С1 ⇒ Л2 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ Л1 ⇒ РП4 ⇒ РП5 ⇒ ТIобм. ⇒ ВМ ⇒
⇒ Н2/Н1 ⇒ Л2 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ Н3/Н1 ⇒ Н2 ⇒ Л2 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒
⇒ РП4 ⇒ РП5 ⇒ ТIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ R1/С2 ⇒ R2 ⇒ ТIIобм. ⇒ РП3 ⇒ РП2 ⇒
⇒ С1 ⇒ Н1/Н3 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ Л1 ⇒ РП4 ⇒ РП5 ⇒ ТIобм. ⇒ R1/С2 ⇒ R2 ⇒
⇒ ТIIобм. ⇒ РП3 ⇒ РП2 ⇒ С1 ⇒ Л2 ⇒ б;
– вторичная:
BF ⇒ ТIIIобм. ⇒ R2 ⇒ R1/С2 ⇒ BF.



Цепь набора номера:
а ⇒ Л1 ⇒ РП4 ⇒ РП5 ⇒ ТIобм. ⇒ Н3 ⇒ Н1 ⇒ Н2 ⇒ Л2 ⇒ б.

Рис. 3.8.

ТА-68М, ТА-68 ЦБ-2

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ С1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒TI обм. ⇒BM ⇒б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ б ⇒PTC ⇒ а ⇒S1.1.1 ⇒
⇒ S1.1.2 ⇒TI обм. ⇒BM;
– балансная:
BM ⇒ TIII обм. ⇒ R2 ⇒R1/C2 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ TIIIобм. ⇒ R2 ⇒
⇒ R1/C2 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD1,VD2 ⇒ TII обм. ⇒BF/VD1,VD2.

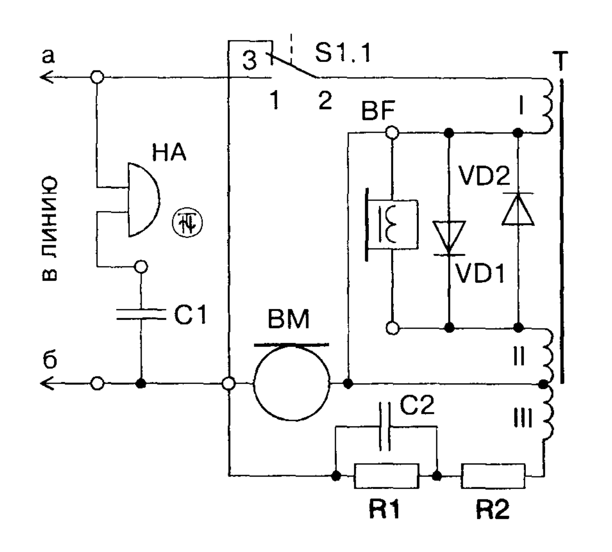


Рис. 3.9.

ТА-68

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ С1 ⇒ S1.2.2 ⇒ S1.2.3 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S2.3.6 ⇒ S2.3.7/S2.2.5 ⇒ S2.2.3 ⇒ BM ⇒
⇒ TIобм. ⇒ S1.1.6 ⇒ S1.1.5 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ TIобм. ⇒ S1.1.6 ⇒ S1.1.5 ⇒ б ⇒ATC ⇒
⇒ а ⇒ S2.3.6 ⇒ S2.3.7/S2.2.5 ⇒ S2.2.3 ⇒BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S2.2.5 ⇒ S2.2.3/S2.3.6 ⇒ S2.3.7 ⇒C2 ⇒ R2 ⇒
⇒ TIIобм. ⇒ TIобм. ⇒ S1.1.6 ⇒ S1.1.5 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:
а ⇒ S2.3.6 ⇒ S2.3.7 ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.2.4 ⇒
⇒ S1.1.6 ⇒ S1.1.5 ⇒ б.

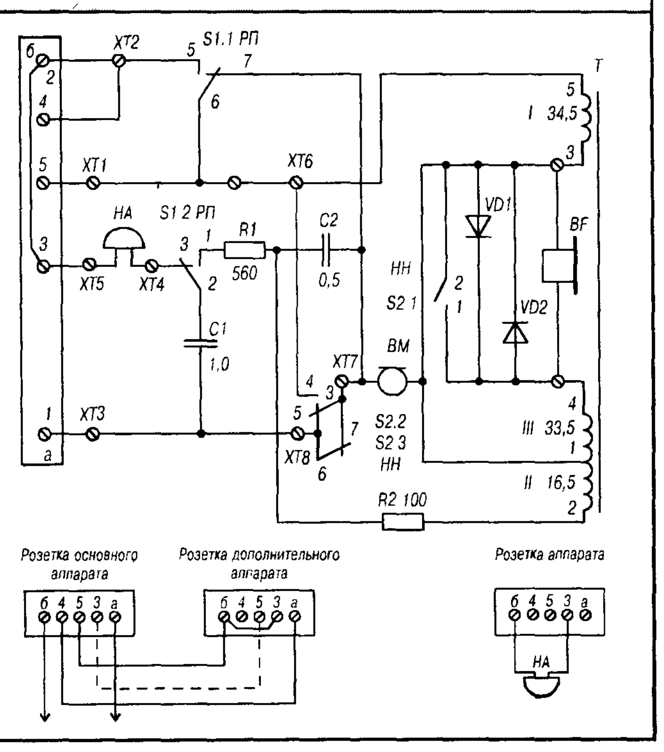


Рис. 3.10.

ТА-68М-2

Токопрохождение

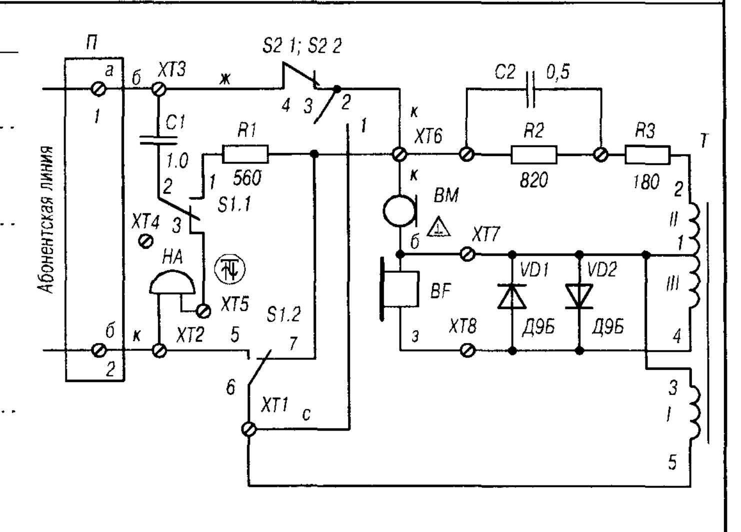
Цепь вызова:
а ⇒ C1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ HA ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ ВМ ⇒
⇒ TIобм. ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ TIобм. ⇒ S1.2.6 ⇒ S2.1.5 ⇒ б ⇒ АТС ⇒
⇒ а ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ ВМ;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R3 ⇒ R2/C2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ C2/R2 ⇒ R3 ⇒
⇒ TIIобм. ⇒ TIобм. ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:
а ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ S2.2.2 ⇒ S2.2.1 ⇒
⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ б.



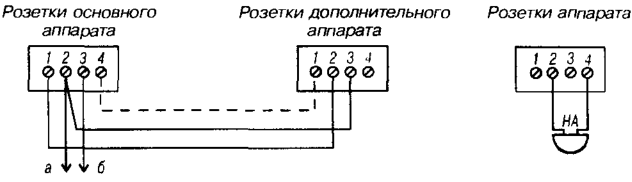


Рис. 3.11.

ТА-72

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ C1 ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.7 ⇒ HA ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S2.3.7 ⇒ S2.3.6/S2.2.5 ⇒ S2.2.4 ⇒ ВМ ⇒
⇒ TIобм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ S2.3.6 ⇒ S2.3.7/S2.2.4 ⇒ S2.2.5 ⇒ а ⇒
⇒ АТС ⇒ б ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S2.3.7 ⇒ S2.3.6/S2.2.5 ⇒ S2.2.4 ⇒ C2 ⇒ R2 ⇒
⇒ TIIобм. ⇒ TIобм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:
а ⇒ S2.3.7 ⇒ S2.3.6 ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒
⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.

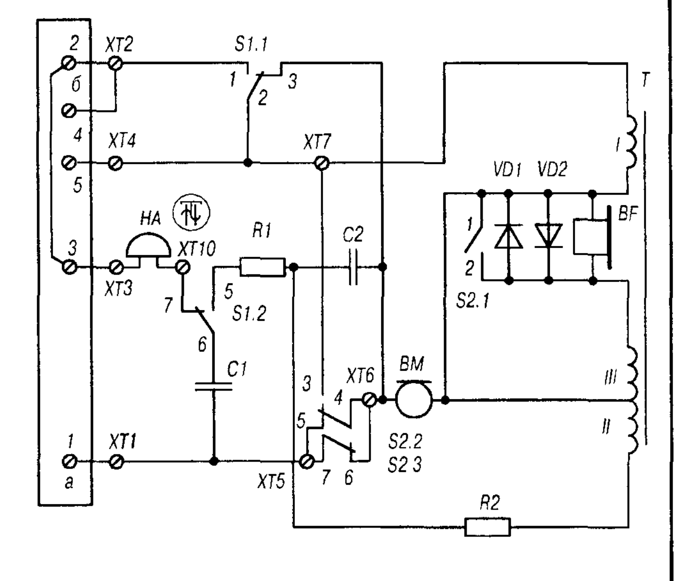


Рис. 3.12.

ТА-72М-5

Токопрохождение

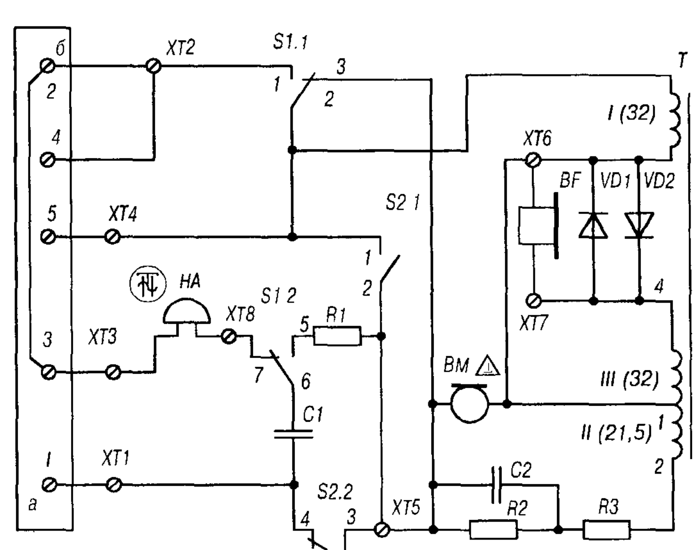
Цепь вызова:
а ⇒ С1 ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.7 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ ВМ ⇒
⇒ TIобм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.2.4 ⇒ а ⇒ АТС ⇒ б ⇒
⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R3 ⇒ R2/C2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ R2/C2 ⇒ R3 ⇒
⇒ TIIобм. ⇒ TIобм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:
а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒
⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.



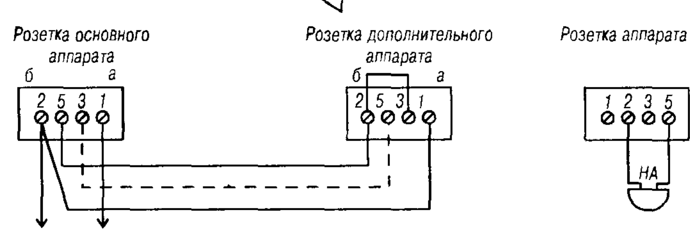


Рис. 3.13.

ТА-72УП

Токопрохождение

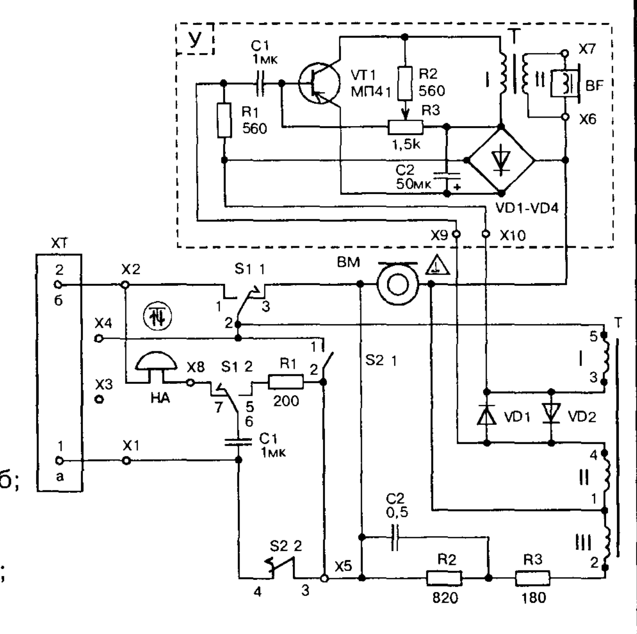
Цепь вызова:
а ⇒ С1 ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.7 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ ВМ ⇒VD1-VD4/R1(У) ⇒
⇒ TI обм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.2.4 ⇒ а ⇒ АТС ⇒ б ⇒ S1.1.1 ⇒
⇒ S1.1.2 ⇒ TI обм. ⇒ R1(У)/VD1-VD4(У) ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TII обм. ⇒ R3 ⇒ R2/C2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ C2/R2 ⇒ R3 ⇒ TII обм. ⇒
⇒ VD1-VD4(У)/R1(У) ⇒ TI обм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б;
– вторичная:
TIII обм. ⇒ VD1, VD2/R1(У) ⇒ C1(У) ⇒ VT1(У) ⇒
⇒ T(У)I обм./R2(У) ⇒ R3(У)+(VD1-VD4(У)) ⇒ TI IIобм;
BF ⇒ T(У)II обм. ⇒ BF.

Цепь набора номера:
а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒
⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.



Все описанные выше модели телефонных аппаратов завод ВЭФ выпускал до средины 70-х, когда вошел в строй завод телефонных аппаратов в г. Перми, куда было передано производство ТА.

Однако ВЭФ не прекратил разработку и производство телефонов. Они продолжались, но уже на новом уровне, с использованием полупроводниковых приборов при разработке схем отдельных узлов ТА, а затем и аппаратов полностью.

Одним из первых ТА завода ВЭФ, разработанных на новой базе, был аппарат **ТА-1131 «ЛАНА» (рис.3.16).**

Аппарат, возможно впервые в СССР, выпускался в универсальном настольно-настенном исполнении. В его конструкции электрический звонок был заменен на тональное вызывное устройство (**ТВУ**).

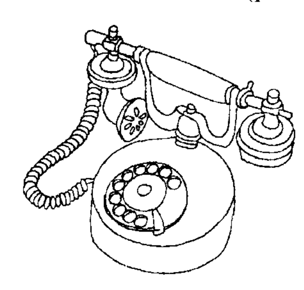
Рассмотрим ТВУ (рис.3.14). Устройство представляет собой управляемый генератор низкой частоты с дискретной перестройкой сигнала на частотах 700±100 Гц и 900±100 Гц 4–8 раз в секунду. Таким образом индукторный вызывной сигнал частотой 25 Гц преобразуется в двухчастотный акустический сигнал (трель), громкость которого можно регулировать (резистор R11).

Схема ТВУ питается от сигнала вызова через стабилизированный выпрямитель с электронным фильтром (диодный мост VD1-VD4, транзистор VT3, стабилитрон VD5). Транзисторные ключи на VT1 и VT2 обеспечивают эффект «трели».

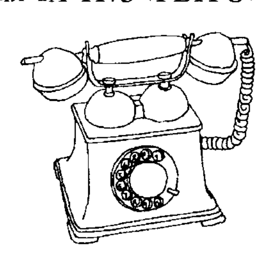
В схеме ТВУ аппарата «ЛАНА» использованы следующие полупроводниковые изделия:

- диодная сборка (VD1-VD4) — КД 410Д;
- стабилитрон (VD5) — КС 191Ж;
- транзистор (VT2) — КТ 502Е;
- транзисторы (VTI, VT3) — КТ 503Е;
- микросхемы (DD1, DD2) — К176ЛА7.

Схема ТА-1131 послужила прообразом нескольких последующих аппаратов завода ВЭФ, выпускавшихся в сувенирном исполнении, например, **ТА-1165 «Стелла»** (рис.3.15). Как видно из схемы, в нем применен тот же ТВУ, что и в ТА «ЛАНА». Но в отличие от предыдущей схемы в этой появился трехкаскадный микрофонный усилитель, применение которого обусловлено использованием микрофона типа МКЭ-3. Это микрофон конденсаторный, электретный. Его отдача, как уже упоминалось ранее, почти в 100 раз меньше, чем у угольного. Для обеспечения требуемой по ГОСТ7153-85 величины эквивалента затухания передачи потребовалось ввести дополнительное усиление сигнала. В схеме микрофонного усилителя использованы однотипные маломощные низкочастотные кремниевые транзисторы КТ-501Е. Схема трехкаскадная. Два первых каскада — усилители напряжения, третий — эмиттерный повторитель, согласующий сопротивление усилителя с противоместной схемой. Уровень передачи устанавливается резистором R1 на плате МУ, которая монтируется непосредственно в микрофонной коробке МТ трубки.



Следующим в этом ряду был **ТА-1173 «РЕТРО»** (рис.3 17), который отличается от ТА-1165 применением обычного электрического звонка вместо ТВУ. В схеме ТА-1173 также использован конденсаторный электретный микрофон МКЭ-3 с трехкаскадным усилителем на транзисторах КТ-501Е. Схема МУ несколько модифицирована по сравнению с предыдущей — изменены номиналы резисторов в цепи обратной связи и в нагрузке первого каскада. Питание схемы МУ осуществляется от диодного моста VD1-VD4, обеспечивающего стабильную полярность, независимо от включения линейных проводов. Схема МУ монтируется также, как и в предыдущем случае, непосредственно в трубке



Особенностью ТА «РЕТРО» является установка звонка таким образом, что его чашки находятся на корпусе так, как это было на первых телефонных аппаратах.

Схемы **ТА-1153 / ТА-1155 / ТА-1157 «ВЕНТА»** (рис.3.18), выполнены полностью в классическом варианте. Это последняя классическая схема ТА завода ВЭФ. Модификации этого ТА отличаются только комплектацией и возможностью использования:

- **ТА-1153** — розетка РТ2 и двухжильный шнур;
- **ТА-1155** — розетка РТ5 с пятижильным шнуром, включение по схеме «Директор-секретарь», подключение дополнительного звонка;
- **ТА-1157** — розетка РТШК, трехжильный шнур, подключение дополнительного звонка, безобрывное отключение от основной розетки и подключение к дополнительнои.

Рис. 3.14.

ТВУ ТА-1131

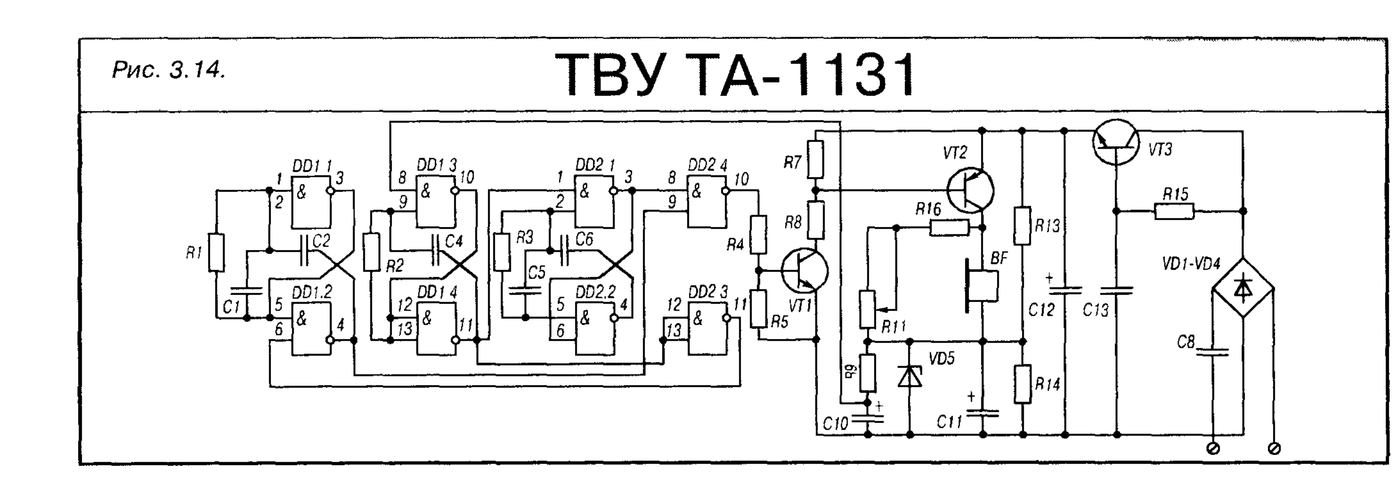


Рис. 3.15.

ТА-1165 «СТЕЛЛА»

Тональное вызывное устройство

Микрофонный усилитель

Токопрохождение

Цепь вызова:

a ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3/R12 ⇒ C ⇒ ⇒ VD2-VD5 ⇒ ТВУ ⇒ S1.2.6 ⇒ ⇒ S1.2.7 ⇒ VD2-VD5 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

a ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ S2.2.4 ⇒ ⇒ S2.2.3 ⇒ VD2-VD5 ⇒ МУ ⇒ ⇒ Т обм. ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ ⇒ VD2-VD5 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

BM ⇒ МУ ⇒ VD2-VD5 ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.2.4 ⇒ ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ a ⇒ АТС ⇒ б ⇒ VD2-VD5 ⇒ ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.6 ⇒ TIобм. ⇒ МУ ⇒ BM;

– балансная:

BM ⇒ МУ ⇒ C11/R14 ⇒ R13 ⇒ TIIобм. ⇒ МУ ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

a ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ ⇒ VD2-VD5 ⇒ C11/R14 ⇒ R13 ⇒ TIIобм. ⇒ ⇒ TIобм. ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ VD2-VD5 ⇒ б;

– вторичная:

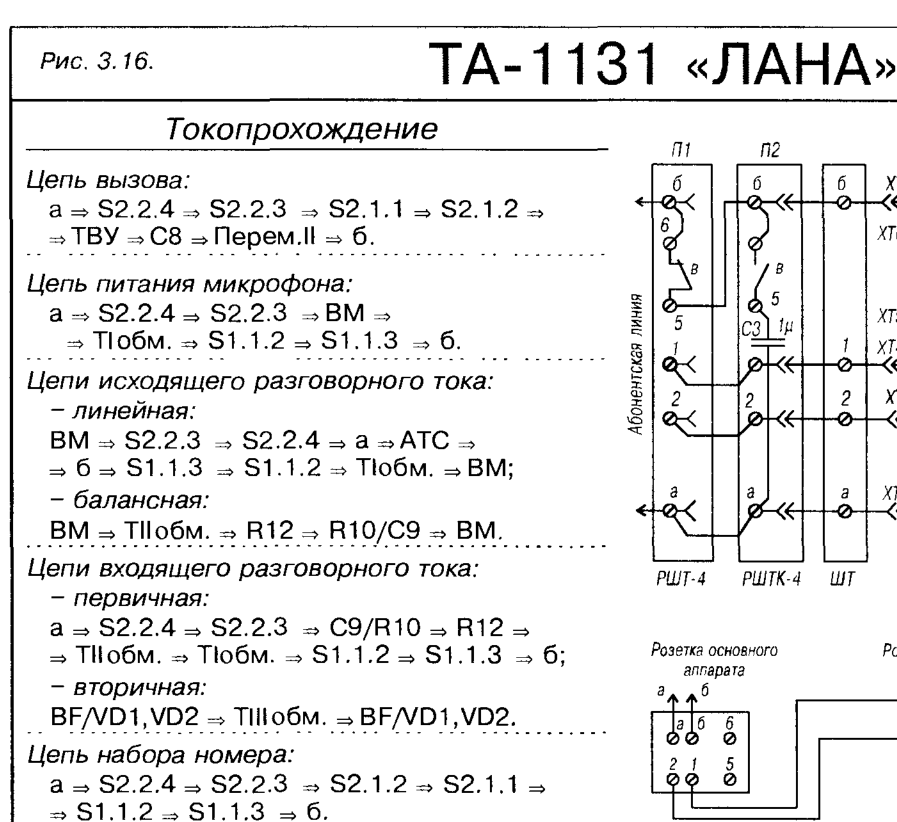
BF/VD6,VD7 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD6,VD7.

Цепь набора номера:

a ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ б.

Рис. 3.16.

ТА-1131 «ЛАНА»



Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ ⇒ ТВУ ⇒ С8 ⇒ Перем.II ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ ВМ ⇒ ⇒ TIобм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

ВМ ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.2.4 ⇒ а ⇒ АТС ⇒ ⇒ б ⇒ S1.1.3 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;

– балансная:

ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R12 ⇒ R10/C9 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ C9/R10 ⇒ R12 ⇒ ⇒ TIIобм. ⇒ TIобм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ б;

– вторичная:

BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:

а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ б.

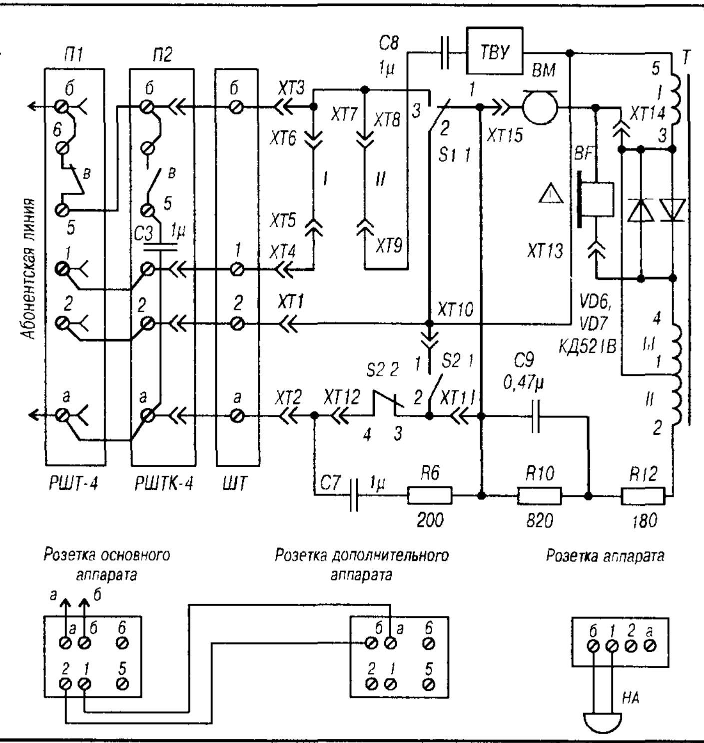


Рис. 3.17.

ТА-1173 «РЕТРО»

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ С1 ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.7 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ VD1-VD4 ⇒ МУ ⇒ ⇒ TIобм. ⇒ VD1-VD4 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

ВМ ⇒ МУ ⇒ VD1-VD4 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ VD1-VD4 ⇒ TIобм. ⇒ МУ ⇒ ВМ;

– балансная:

ВМ ⇒ МУ ⇒ TIIобм. ⇒ R1 ⇒ C2/R2 ⇒ МУ ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ VD1-VD4 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ ⇒ R1 ⇒ C2/R2 ⇒ VD1-VD4 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б;

– вторичная:

BF/VD5,VD6 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD5,VD6.

Цепь набора номера:

а ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.

Рис. 3.18. **ТА-1153, ТА-1155, ТА-1157 «ВЕНТА»**

Токопрохождение

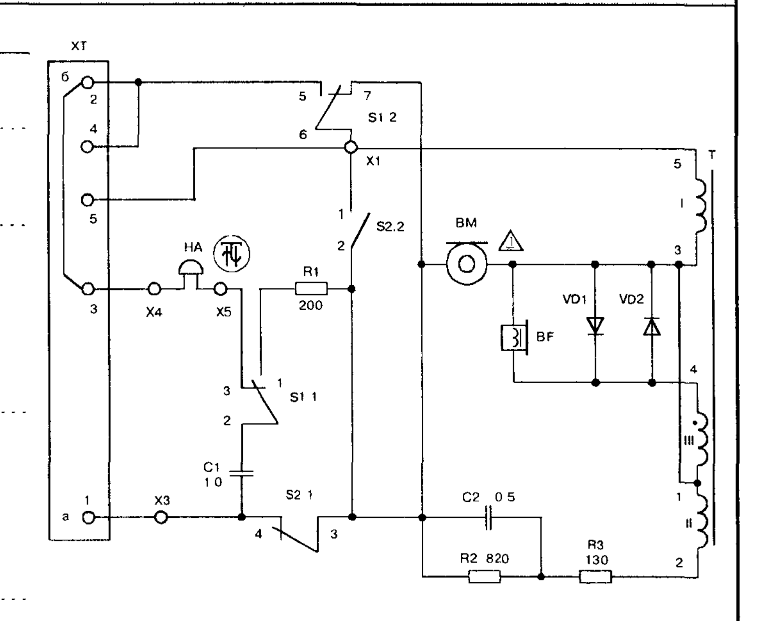
Цепь вызова:
a ⇒ C1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ HA ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
a ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ BM ⇒
⇒ TIобм. ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– *линейная:*
BM ⇒ TIобм. ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ б ⇒
⇒ ATC ⇒ a ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ BM;
– *балансная:*
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R3 ⇒ R2/C2 ⇒ BM.

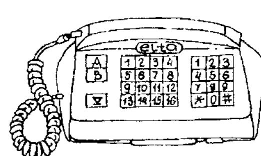
Цепи входящего разговорного тока:
– *первичная:*
a ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ C2/R2 ⇒ R3 ⇒
⇒ TрIIобм. ⇒ TIобм. ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ б;
– *вторичная:*
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:
a ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ S2.2.2 ⇒ S2.2.1 ⇒
⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ б.

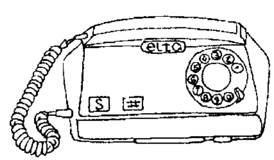


Следующей по времени разработкой и серийного производства была серия электронных **ТА-1143 «ЭЛТА»**, в составе которой были четыре телефонных аппарата:

— **ТА-11430ИН «ЭЛТА»**, принципиальная схема которого приведена на рис. 3.96 (стр. 145). Она сходна со схемой VEF TA32. Изменена лишь нумерация элементов, и имеются некоторые конструктивные особенности корпуса ТА.



— **ТА-11432 «ЭЛТА-Д»**, последний ТА с дисковым НН, разработанный в КБ завода ВЭФ. Схема ТВУ данного ТА отличается от использованной в ТА «ЛАНА». Здесь применен трехчастотный генератор с циклической схемой смены частоты, которой управляют резисторы, попеременно подключаемые ключами на транзисторах VT1-VT3 к схеме генератора. Запуск осуществляется индукторным напряжением вызова, которое также является и питающим для этой схемы. Громкость вызова регулируется потенциометром R8, движок которого выведен на дно корпуса ТА. Особенностями ТА-11432 являются:



1) использование вместо РП герконовых контактов, срабатывающих при укладывании МТ трубки на аппарат от постоянного магнита, помещенного в корпус трубки;
2) наличие кнопки отключения микрофона (S1);
3) наличие кнопки отбоя (#) обеспечивает эту возможность без укладывания трубки на аппарат.

— **ТА-11434 — VEF ТА-12** уже почти полностью электронный. У него электронный НН с памятью на последний набранный номер и электронное ТВУ, аналогичное примененному в ТА-11432. В качестве электронного НН использована специализированная микросхема К145ИК8П с блоком кнопок. Расположение кнопок в блоке соответствует требованиям ГОСТ7153-85 и совпадает с международными (рис. 3.19).



Функции кнопок # — отбой без укладывания трубки и ✱ — повтор последнего набранного номера, также соответствует рекомендациям МСЭ. Однако в этом ТА сохранена почти неизменной схема разговорного тракта, построенная на таком же трансформаторе, что и почти все предыдущие аппараты завода ВЭФ. Также, как у ТА-11432, в этом аппарате нет рычажного переключателя, функции которого вы-

1	2	3
4	5	6
7	8	9
✱	0	#

Рис. 3.19.

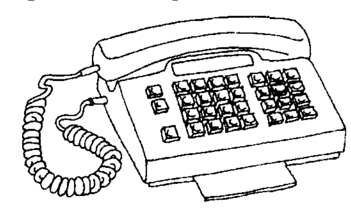
полняют герконовые контакты S1 и S2.

При снятии МТ трубки с аппарата, S1 размыкается, отключая ТВУ, а S2 замыкается, приводя схему ТА в состояние «разговор, набор номера». В это время к АЛ подключен источник питания — высокочастотный мультивибратор (VT1, VT2, C3, C4, R1, R2, T1). Выпрямленное, отфильтрованное и стабилизированное напряжение 9В питает номеронабиратель в составе микросхем DD1, DD2 и DD3 и транзисторов VT5, VT7 (импульсный ключ), VT4, VT6 (разговорный ключ).

Сохранение в ОЗУ на DD3 последнего набранного номера обеспечивается источником питания, который подключается к АЛ в состоянии ожидания вызова. Его первый элемент — полевой транзистор VT3 обеспечивает высокоомное подключение к линии, при котором ток не превышает 300 мкА.

ТВУ питается от собственного источника (VD3...VD6, VD7, C5) и параметрического стабилизатора напряжения (VD11, R7, C6). Они превращают переменное напряжение вызова в постоянное напряжение 9В, которое питает генератор вызывного сигнала (VT1...VT3, DD1). Этот сигнал через регулятор (R20) подается на электроакустический преобразователь BF2.

— **VEF-TA32 (ТА-11430 ИН)** — последняя модификация из ряда «ЭЛТА» завода ВЭФ. Это наиболее мощный ТА, обладающий памятью на 32 номера по 8 знаков каждый.



Схемы разговорного узла, ТВУ, электронного НН и источников питания для этих устройств аналогичны использованным в ТА-11434. Главная «новинка» в этом ТА — запоминающее устройство, которое предназначено для хранения запрограммированных номеров и автоматического их набора при нажатии соответствующей кнопки на специальной клавиатуре (16 кнопок) и кнопки А (номера с 1 по 16) или В (номера с 17 по 32). Запись в ЗУ происходит при постоянном нажатии кнопки программирования (без снятия МТ с аппарата) по адресу, который задается нажатием кнопок А или В и соответствующей номерной. Сам набор осуществляется с клавиатуры ЭНН обычным способом.

ЗУ состоит из специализированной микросхемы DD2 (К145 ИК11П) и элементов оперативной памяти DD4...DD8 типа К561РУ2А. Питание ЗУ при уложенной трубке осуществляется также, как у ТА-11434.

Одной из последних разработок КБ завода ВЭФ в советское время стала серия полностью электронных телефонных аппаратов **RITA-201**, **GUNTA-202** и **INTA-203**. Аппараты отличаются только оформлением корпуса.

В качестве ТВУ использована специализированная микросхема D1 КР1008ВЖ4, а в качестве ЭНН — D4 КР1008ВЖ1 с импульсным и разговорным ключами D2, D3, D5-КР1014КТ1В.

Микрофон конденсаторный электретный типа МКЭ-64, телефон — громкоговоритель типа ТЭМК-3 В качестве акустического излучателя ТВУ использован пьезоэлектрический элемент типа ЗП-5.

Противоместная схема разговорного узла выполнена только на резисторах и емкостях. Она построена на принципе компенсации токов микрофонной цепи в цепи телефона за счет охвата схемы достаточно эффективной обратной связью.

Количество транзисторов сведено до минимума, за счет чего схема стала компактней. Введено два светодиодных индикатора — приема вызова (VD2) и набора номера (VD8). В этих ТА ВЭФ отказался от применения герконовых контактов и возвратился к рычажному переключателю с двумя группами контактов на переключение. В схеме есть защита ТА по входу от перенапряжения (RU1). Громкость вызова регулируется (R7), и он может быть полностью выключен (ключ S2).

Схема этих ТА стала образцом для многих профессиональных и любительских разработок в СНГ.

Рис. 3.20.

ТВУ ТА-11432

Рис. 3.21.

ТА-11432 «ЭЛТА-Д»

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ С3 ⇒ ТВУ ⇒ S3.6 ⇒ S3.3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S3.5 ⇒ S3.6 ⇒ S5.4 ⇒ S5.3 ⇒
⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ S2.2 ⇒ S2.3 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

BM ⇒ S2.2 ⇒ S2.3 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒
⇒ S3.5 ⇒ S3.6 ⇒ S5.4 ⇒ S5.3 ⇒ TIобм. ⇒ BM;

– балансная:

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R1/C4 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒ S3.5 ⇒ S3.6 ⇒ S5.4 ⇒ S5.3 ⇒ TIобм. ⇒
⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R1/C4 ⇒ S2.2 ⇒ S2.3 ⇒ б;

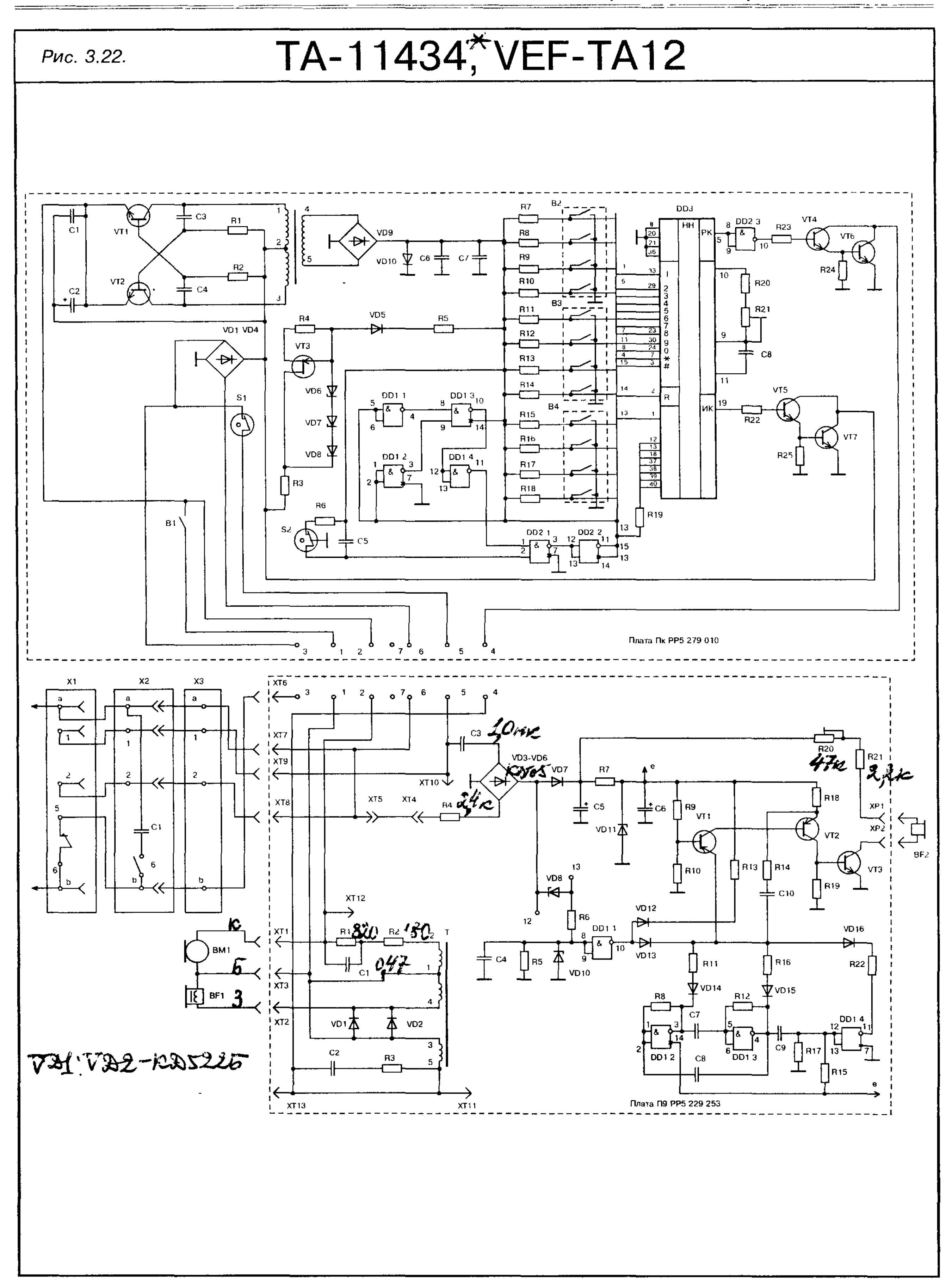
– вторичная:

BF1/VD8,VD9 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF1/VD8,VD9.

Цепь набора номера:

а ⇒ S3.5 ⇒ S3.6 ⇒ S5.4 ⇒ S5.3/S5.2 ⇒
⇒ S5.1 ⇒ S2.2 ⇒ S2.3 ⇒ б.

Рис. 3.22. ТА-11434*, VEF-ТА12



* эту схему можно посмотреть в справочнике А.И. Кизлюка (зеленого
на стр. 96-97.

Рис. 3.23. ТА-11430ИН, VEF-ТА32

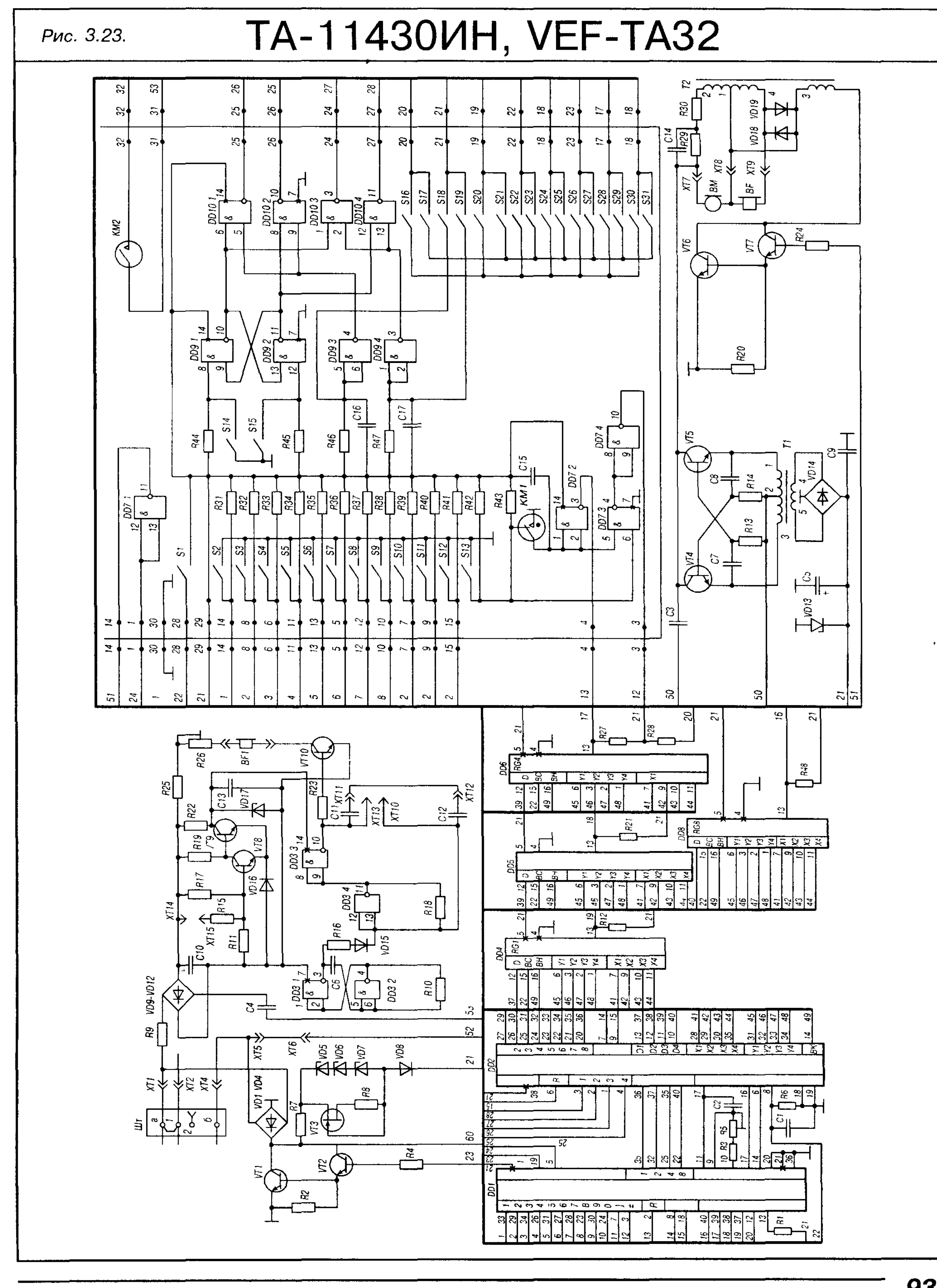
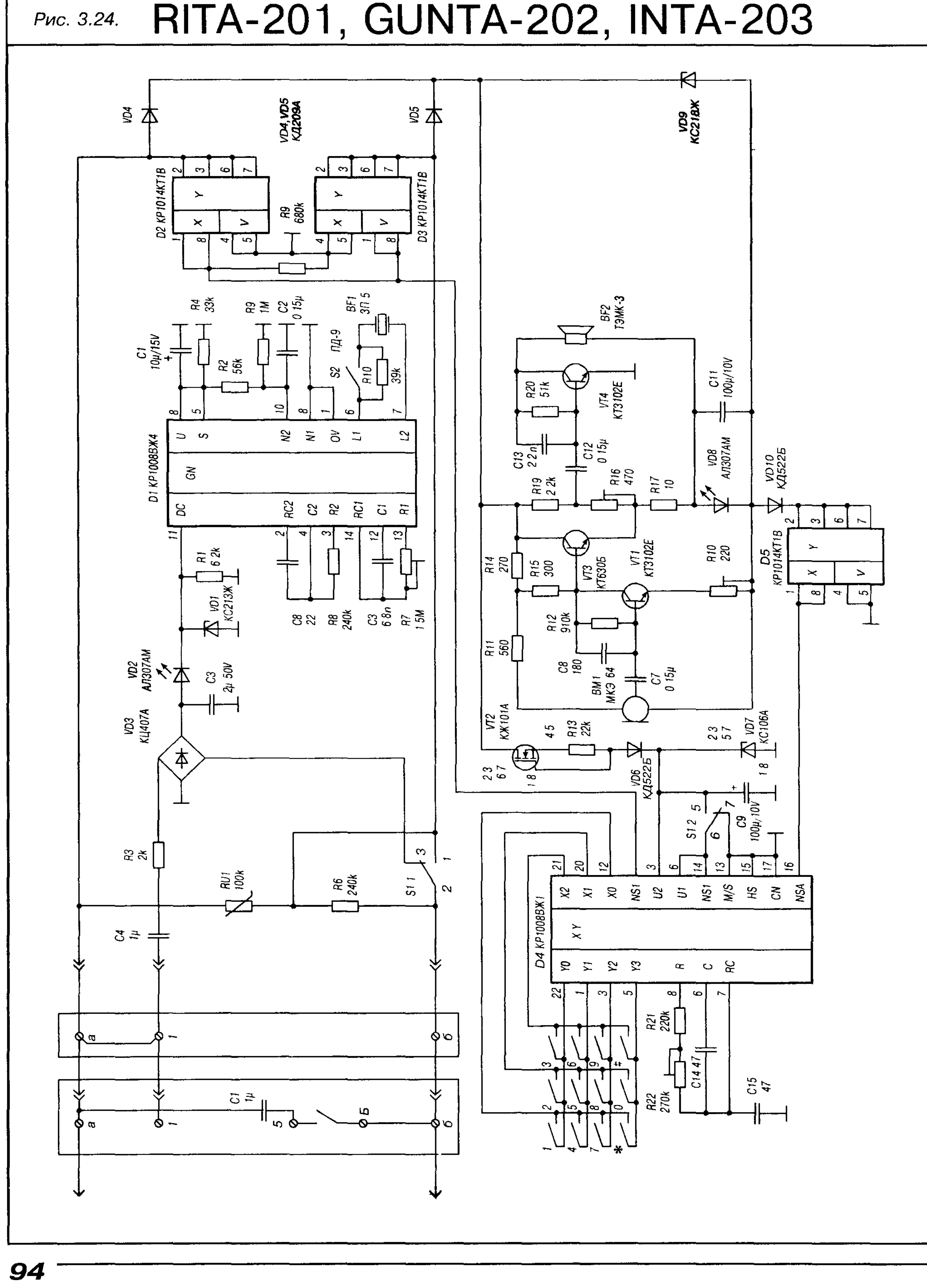


Рис. 3.24. RITA-201, GUNTA-202, INTA-203



3.4. Телефонные аппараты производства Пермского телефонного завода

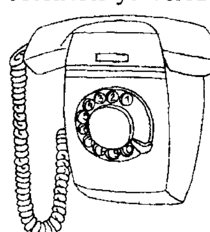
С середины 60-х годов массовое производство телефонных аппаратов в СССР было передано специально построенному заводу в г. Перми. Первые аппараты и схемно, и конструктивно почти повторяли ТА завода ВЭФ, но со временем отличия становились все заметнее.

Одной из первых разработок КБ Пермского телефонного завода стал аппарат **ТА-66**, принципиальная схема которого в несколько упрощенном виде представлена на рис. 3.25.

Эта же схема была использована для выпуска ТА в настольном (**ТАН-66**) и стенном (**ТАСт-66**) (рис3.27) вариантах. Как видно из этих схем, здесь учтены все предыдущие разработки: в телефонной цепи есть ограничитель амплитуд, а балансный контур, построеный на резисторах и конденсаторах, заменил дорогую бифилярную обмотку трансформатора.



В начале 70-х годов Пермский завод начал производство новой серии аппаратов — **ТАН-70**, в составе которой было несколько моделей, предназначенных как для работы с АТС, так и с РТС.



Принципиальную схему «родоначальника» серии аппарата ТАН-70 приведена на рис. 3.26.

Аппарат **ТАСт-70** (рис. 3.27) предназначен для настенной установки. В ТА используется мостовая противоместная схема, что является отличительной особенностью ТА Пермского завода первых лет выпуска. Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо на основном ТА снять перемычку К1-1. Для подключения дополнительного звонка следует на основном ТА снять перемычку К1-1 и к этим клеммам подключить провода от дополнительного звонка.

Телефонный аппарат **ТАН-70-4** (рис.3.30) предназначался для использования совместно с РТС системы ЦБ, поэтому в его схеме отсутствует номеронабиратель. По схеме «Директор-секретарь» не включается.

Телефонные аппараты **ТАН-70-1** (рис.3.28) и **ТАН-70-2** (рис.3.29) отличаются друг от друга только коммутацией цепей на вводной панели. Токопрохождение в цепях этой схемы аналогично описанному для ТАСт-70, поскольку элементная база полностью повторяется.

Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо в розетке основного ТА снять перемычку а-2. Для подключения дополнительного звонка следует в розетке дополнительного ТА снять перемычку а-2 и к этим клеммам подключить провода от дополнительного звонка.

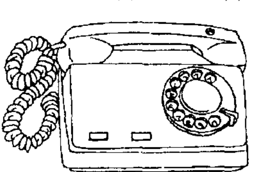
Небольшими сериями выпускались также модификации **ТАН-70-3** со световым (неоновая лампа тлеющего разряда) индикатором вызова и кнопкой наведения справки для использования совместно с УПАТС и модификация **ТАН-70-5** укомплектованная розеткой РТШК.

Серия телефонных аппаратов ТАН-76 повторяет предыдущую (ТАН-70), но с некоторыми изменениями. Упрощен трансформатор, который теперь стал двухобмоточным, а противоместная схема стала компенсационной. В связи с этим изменились элементы балансной схемы. Приведена принципиальная схема одного из ТА этой группы — **ТАН-76-3** (рис.3.31), аппарата предназначенного для совместной работы с УПАТС, имеющего кнопку «справка» (S5) и световой индикатор вызова (HL).

Пермский завод выпустил также несколько моделей телефонных аппаратов, предназначенных для абонентов с пониженным слухом. Первым в этом ряду был аппарат **ТАН-У-74** (рис.3.32). В качестве базовой для этой модели использована схема ТАН-70 с добавлением однокаскадного усилителя приема на германиевом транзисторе МП-40. Регулятор усиления в этой модели установлен на МТ трубке.

Схему питания усилителя образует выпрямительный мост (VD3-VD6), напряжение на который снимается с резистора (R3), включенного последовательно с микрофоном, и емкость (С2). В связи с применением усилителя несколько изменены номиналы элементов противоместной схемы.

Последней моделью этого ряда стал аппарат **ТАУ-5108** (рис.3.33). ТА имеет управляемый двухкаскадный (VT1, VT2/VT3) усилитель приема.



Приемник вызова тональный (VD1-VD4, VD10, C6, BF), но в цепи приема вызова включено реле (K1), контакты которого замыкают цепь дополнительного светового индикатора приема вызова — лампы накаливания (контакты X5, X6, EL).

ТА комплектуется блоком питания 127/220 В 50 Гц, поскольку управление его работой осуществляется релейной схемой из 5 реле. Усилитель также питается от этого блока.

Микротелефонная трубка этого ТА оснащена контактным рычагом — тангентой (S3), через который запитываются реле К2 и К3. Контакты этих реле блокируют микрофон во время слушания и отключают усилитель приема во время, когда говорит хозяин телефона. Таким образом, телефонный аппарат используется в симплексном (одностороннем) режиме, что допускает большое значение усиления на приеме, т.к. цепи местного эффекта в этом случае не существует.

Если необходимости использования усилителя нет, то при помощи кнопки S4 телефон можно подключить непосредственно к обмотке III (контакты 3 и 4) трансформатора Т1.

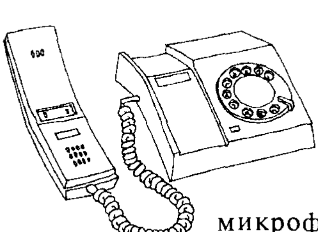
Блок питания в этом случае можно выключить, но при этом нужно помнить, что лампа вызова (EL) будет загораться при поступлении сигнала, т.к. реле К1 остается включенным всегда.

Пермский завод выпускал также и монтерские телефонные аппараты, предназначенные для использования монтерами линейных служб ГТС и СТС. Такой аппарат представляет собой, обычно, микротелефонную трубку, к которой крепится номеронабиратель.

Естественно, что схема такого ТА максимально упрощается, чтобы ее элементы можно было разместить в корпусе МТТ. Но при этом сохраняются все основные функции ТА: прием вызова (визуально и на слух), ведение разговора, набор номера и разъединение. Схема такого аппарата — ТА-5114 приведена на рис. 3.49.

С начала 80-х Пермский телефонный завод приступил к выпуску принципиально новой серии телефонных аппаратов, получившей **общее название «Спектр»**.

И если по своему дизайну аппараты завода ВЭФ, как уже упоминалось ранее, были близки к конструкциям британской фирмы «STANDARD», то первые образцы ТА «Спектр» похожи по конструкции корпуса на ТА фирмы «PHILIPS». Конфигурация корпуса телефонного аппарата и МТ трубки у этих образцов отличается сильной «угловатостью». Конструкция самой МТ трубки безамбушюрная, что потребовало специальной конструктивной проработки крепления микрофонного и телефонного капсюлей.



Конструкция двух разновидностей МТ трубки ТА «Спектр» разных модификаций изображена на рис. 3.34.

Аппараты «Спектр» поставлялись с розетками:

- РТ-2 — модели ТА-1162 и ТА-2116;
- РТ-6 — модели ТА-1164, ТА-1166;
- РТ-Ш с конденсаторами и без них — модели ТА-1128, ТА-1146, ТА-1148.

Рис. 3.25. **ТА-66**

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ РП1 ⇒ РП2 ⇒ С1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ РП6 ⇒ РП4 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ б ⇒ РТС ⇒ а ⇒ РП6 ⇒ РП4 ⇒ ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R3 ⇒ R1/C1 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ РП6 ⇒ РП4 ⇒ TIобм. ⇒ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R3 ⇒ R1/C1 ⇒ б;
– вторичная:
TIIIобм./Ф ⇒ BF ⇒ TIIIобм./Ф. *)

**) Ф – ограничитель амплитуд (фриттер)*

BF Ф* III T I II R2 R3 Л2 а BM C2 РП 4 РП 1 6 НА 2 3 5 R1 Л1 C1 б

Рис. 3.26.

ТАН-70

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ НА ⇒ S2.4 ⇒ S2.5 ⇒ C1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ SR1/SR2 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

BM ⇒ SR1/SR2 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1 ⇒ ⇒ S1.2 ⇒ TIобм. ⇒ BM;

– балансная:

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R3 ⇒ R1 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ ⇒ C2/R3 ⇒ R1 ⇒ SR1/SR2 ⇒ б;

– вторичная:

BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:

а ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ SR3 ⇒ SR2 ⇒ SR1 ⇒ б.

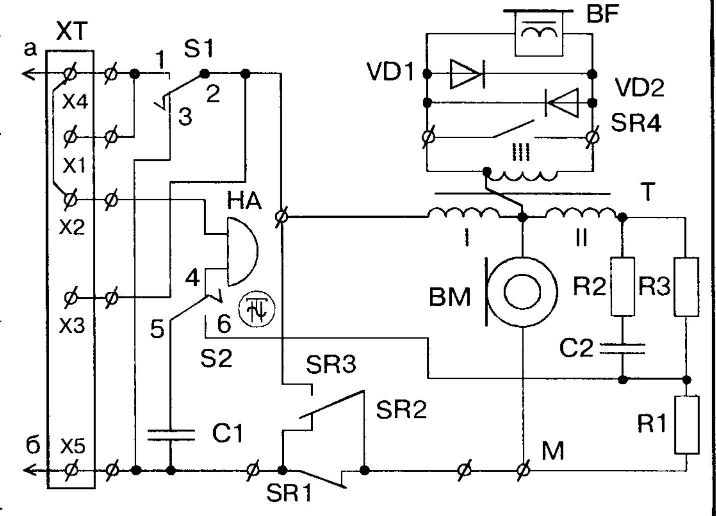


Рис. 3.27.

ТАСт-70

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ НА ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒ C1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ ⇒ S2.2.6/S2.3.4 ⇒ S2.2.7/S2.3.5 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

BM ⇒ TIобм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ а ⇒ АТС ⇒ ⇒ б ⇒ S2.2.7/S2.3.5 ⇒ S2.2.6/S2.3.4 ⇒ BM;

– балансная:

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R3 ⇒ R1 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ ⇒ C2/R3 ⇒ R1 ⇒ S2.2.6/S2.3.4 ⇒ S2.2.7/S2.3.5 ⇒ б;

– вторичная:

BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:

а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.3.3 ⇒ S2.3.4 ⇒ ⇒ S2.2.6 ⇒ S2.2.7 ⇒ б.

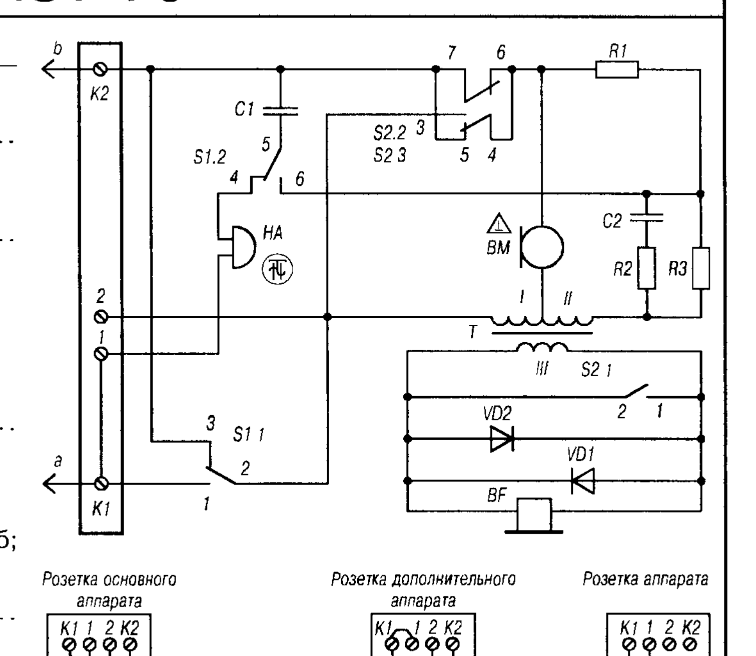


Рис. 3.28.

ТАН-70-1

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ НА ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.6 ⇒ C1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒
⇒ S1.3.5/S1.2.7 ⇒ S1.3.4/S1.2.6 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– *линейная:*
ВМ ⇒ S1.3.5/S1.2.7 ⇒ S1.3.4/S1.2.6 ⇒ б ⇒
⇒ АТС ⇒ а ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;

– *балансная:*
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R3 ⇒ R1 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– *первичная:*
а ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒
⇒ C2/R3 ⇒ R1 ⇒ S1.3.5/S1.2.7 ⇒ S1.3.4/S1.2.6 ⇒ б;

– *вторичная:*
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:

а ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ S1.2.3 ⇒ S1.2.4 ⇒
⇒ S1.3.5/S1.2.7 ⇒ S1.3.4/S1.2.6 ⇒ б.

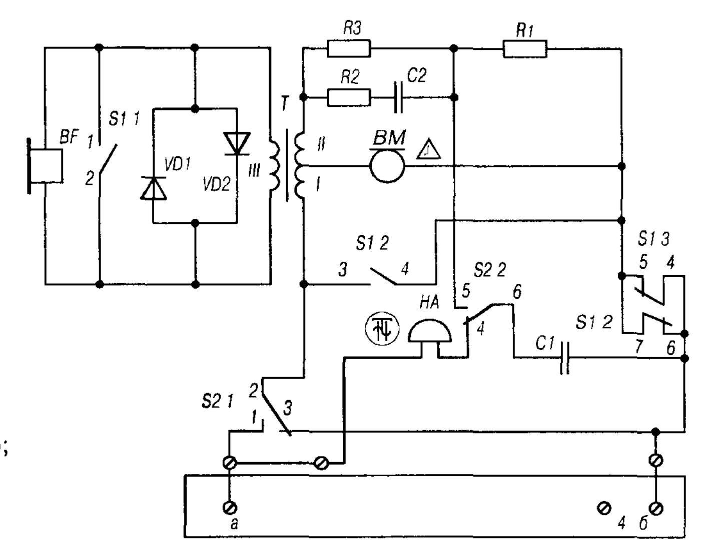


Рис. 3.29.

ТАН-70-2

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ НА ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.6 ⇒ C1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒
⇒ S1.3.5/S1.2.7 ⇒ S1.3.4/S1.2.6 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– *линейная:*
ВМ ⇒ S1.3.5/S1.2.7 ⇒ S1.3.4/S1.2.6 ⇒ б ⇒
⇒ АТС ⇒ а ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;

– *балансная:*
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R3 ⇒ R1 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– *первичная:*
а ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒
⇒ C2/R3 ⇒ R1 ⇒ S1.3.5/S1.2.7 ⇒ S1.3.4/S1.2.6 ⇒ б;

– *вторичная:*
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:

а ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ S1.2.3 ⇒ S1.2.4 ⇒
⇒ S1.3.5/S1.2.7 ⇒ S1.3.4/S1.2.6 ⇒ б.

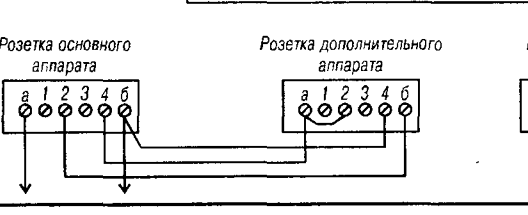


Рис. 3.30.

ТАН-70-4

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ HA ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.6 ⇒ C1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

BM ⇒ TIобм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ а ⇒ ⇒ PTC ⇒ б ⇒ BM;

– балансная:

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R3 ⇒ R1 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ ⇒ R2 ⇒ C2/R3 ⇒ R1 ⇒ б;

– вторичная:

BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

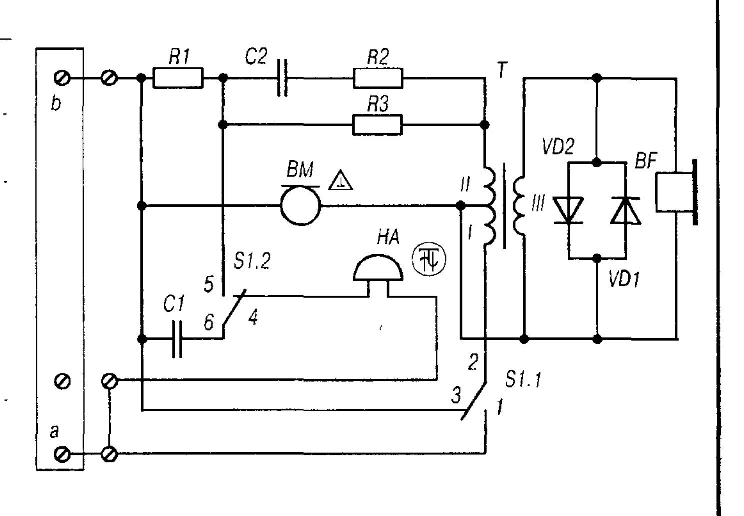


Рис. 3.31.

ТАН-76-3

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ HA ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒ C1/HL ⇒ C3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

BM ⇒ TIобм. ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ а ⇒ ATC ⇒ ⇒ б ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒ BM;

– балансная:

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R3 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ ⇒ C2/R3 ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒ S2.2.6/S2.1.5 ⇒ б;

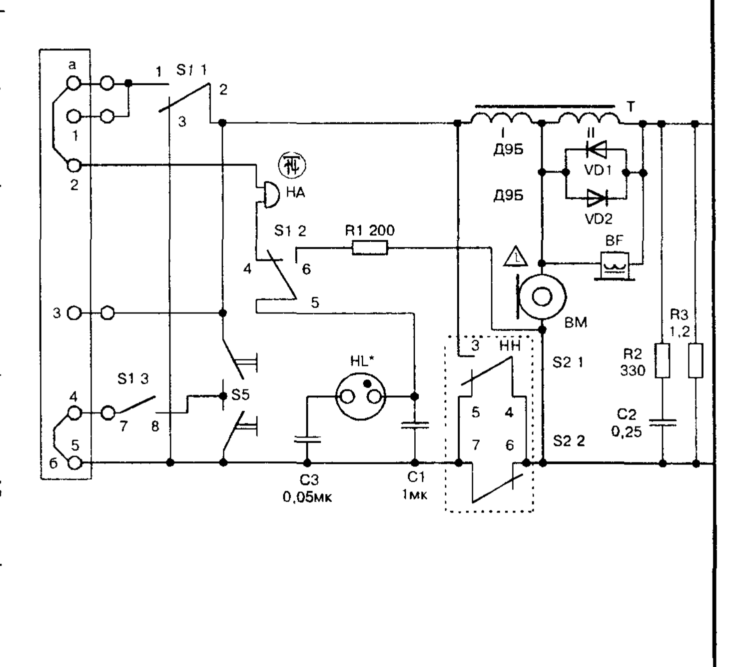
– вторичная:

BF/VD1,VD2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.



Цепь набора номера:

а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.3 ⇒ S2.1.4 ⇒ ⇒ S2.2.6 ⇒ S2.2.7 ⇒ б.



**)HL – лампа тлеющего разряда - «неонка»*

Рис. 3.32.

ТАН-У-74

Токопрохождение

Цепь вызова:
a ⇒ HA ⇒ S1.2.9 ⇒ S1.2.7 ⇒ C3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
a ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ R3/VD3-VD6 ⇒
⇒ BM ⇒ SS2.2.6/S2.1.4 ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒ б

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM⇒S2.2.6/S2.1.4⇒S2.2.7/S2.1.5⇒б⇒ ATC ⇒
⇒a⇒S1.1.1⇒S1.1.2⇒TIобм.⇒R3/VD3-VD6⇒BM;
– балансная:
BM ⇒ R3/VD3-VD6 ⇒ TIIобм. ⇒ C2 ⇒
⇒ R6/R4 ⇒ C4 ⇒ R5 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
a⇒S1.1.1⇒S1.1.2⇒TIобм.⇒TIIобм.⇒C2⇒R6/R4⇒
⇒C4⇒ R5⇒ S2.2.6/S2.1.4⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒б;
– вторичная:
TIIIобм./VD1,VD2 ⇒Ус.пр. ⇒ BF.

Цепь набора номера:
a ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.3 ⇒
⇒ S2.1.4 ⇒ S2.2.6 ⇒ S2.2.7 ⇒ б.

Рис. 3.33.

ТАУ-5108

В принципиальной схеме **ТА-1146** (рис.3.37) упрощена разговорная часть: трансформатор заменен автотрансформатором, упрощен рычажный переключатель — одна группа контактов на переключение. В качестве фриттера впервые использованы транзисторы с закороченным переходом база - коллектор при встречно-параллельном включении. В этом ТА используется дисковый НН с трехпроводным включением в схему.

Следующей моделью «Спектра» (рис.3.38) были **ТА-1148** и **ТА-1166**, в которых вместо микрофонного капсюля типа МК-16-У применен динамический микрофон типа МДМ-7 с микрофонным усилителем, который монтируется в корпусе МТ трубки. В аппаратах «Спектр» в качестве вызывного устройства может использоваться как звонок, так и ТВУ.

Принципиальная схема аппаратов «Спектр» моделей ТА-1148 (рис.3.35) и ТА-1166 содержит микрофонный усилитель и тональное вызывное устройство. Токопрохождение в этой схеме практически такое же, как и в предыдущей, за исключением коммутации конденсатора С2 из вызывной цепи в цепь контура искрогашения и появления гнезд подключения дополнительного телефона (гн. 1 и 2). Источником питания для микрофонного усилителя служит мост (VD1-VD4), обеспечивающий нужную полярность и стабилитрон VD5, защищающий схему от перенапряжения. Усилитель трехкаскадный, два каскада предварительного усиления на транзисторах КТ3102Б, а выходной каскад на составном транзисторе (КТ 315Б и КТ503Б). Коэффициент усиления по напряжению этого усилителя должен быть не менее 35...40, чтобы обеспечить требуемую по ГОСТ7153-85 величину эквивалента затухания передачи.

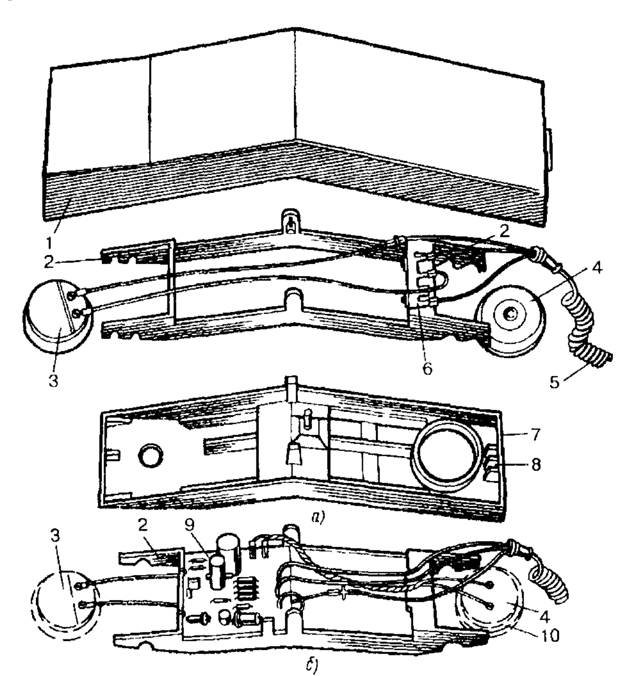


Рис. 3.34. Конструкция телефонной трубки ТА
а— ТА-1146, ТА-1128, ТА-1162, ТА-1164, ТА-2116; б—держатель телефонной трубки ТА-1148 и ТА-1166; 1—крышка, 2— держатель капсюлей; 3—телефонный капсюль; 4- микрофонный капсюль, 5—микротелефонный шнур; 6—контактные пружины; 7-корпус; 8—ребра крепления шнура; 9—плата усилителя передачи в держателе; 10—акустическая камера.

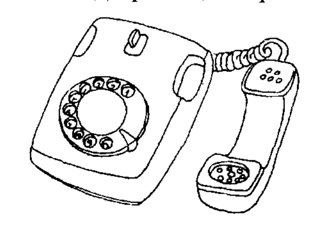
Рассмотрим принцип действия схемы ТВУ (рис.3.36) аппаратов «Спектр». Сигнал вызова (частота 25 Гц) поступает на вход (X1, X2) выпрямительно-ограничительной схемы на диодах VD3, VD5 (КД-209А) и стабилитронах VD2, VD4 (КС587А) и VD7 (КС175Ж). На выходе этой схемы образуется постоянное напряжение, которое снимается с конденсатора С2 и питает всю схему ТВУ.

Одновременно с однополупериодного выпрямителя VD1, VD6 (КД521В) на вход формирователя прямоугольных импульсов VT1, VT2 (КТ315В) поступают импульсы тока той же частоты, что и вызывной сигнал. Сформированные прямоугольные импульсы через инвертор DD1.1. (К176ЛА7) поступают на делитель частоты — триггеры DD2.1., DD2.2. (К176ТМ2) с коэффициентом деления 4. Через полевой транзистор VT3 (КП305Е) импульсы с частотой порядка 6 Гц управляют работой генератора звуковой частоты (мультивибратора на остальных элементах DD1).

Оконечный каскад усилителя транзисторный. Транзистор VT4 (КТ315В) нагружен на вызывной прибор через регулятор R4, который смонтирован на печатной плате, а его привод выведен на поддон аппарата. Особенностью аппаратов «Спектр» перечисленных моделей является возможность использования их в настольном и настенном вариантах, чего ранее не практиковалось.

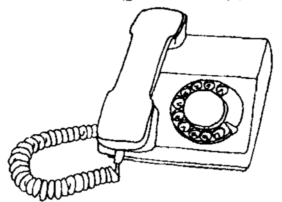
Модель «**Спектр**» **ТА-2116** (рис.3.47) — это последняя модель, разработанная для сетей ЦБ с ручными телефонными станциями (РТС). Ее принципиальная схема повторяет схему ТА-1146 без цепей номеронабирателя. Этот аппарат может комплектоваться описанным ранее ТВУ вместо звонка.

В конце 80-х Пермский завод выпустил несколько модификаций простейших аппаратов «Спектр», **ТА-11321** («**Спектр-3**») (рис.3.39). Это упрощенная классическая схема с дисковыми НН и звонком. Единственная дань новому — использование транзисторов в качестве ограничителя амплитуд.



Для работы совместно с учрежденческо-производственной АТС в серии «Спектров» был разработан **ТА-1164** (рис.3.42). Этот аппарат, как и его предшественник ТАН-76-3, оснащен оптическим индикатором вызова — неоновой лампой HL и кнопкой «справка» (S3). Новым в схеме стало наличие гнезд включения дополнительного телефона.

Одной из последних серий ТА классической схемы, выпущенных Пермским заводом, была серия **ТА-1138** (рис.3.43), **ТА-1142** (рис.3.44) и **ТА-1144** (рис.3.45). Отличия от базовой (**ТА-1138**) модели заключаются в введении в схемы вызова оптического индикатора HL и кнопки «справка» (**ТА-1142**) и гнезд включения дополнительного телефона (**ТА-1144**). В остальном эти схемы идентичны, а токопрохождение в них практически ничем не отличается от описанного для **ТА-1146**.



На базе схемы ТА-1148 Пермский завод выпустил две модели ТА «**ПАРМА**» (**ТА11540, ТА11541**), которые отличаются друг от друга только дизайном корпуса Эти ТА выпускались в сувенирном исполнении. Принципиальная схема ТА «ПАРМА» (рис.3.48) отличается от схемы ТА-1148 только отсутствием гнезд для подключения дополнительного телефона. Микрофонный усилитель и ТВУ аналогичны описанным ранее.

Одной из последних разработок КБ Пермского завода в 80-х годах стал телефонный аппарат **ТА-1158 «ТОН»** (рис.3.50). Из разговорной части исключен трансформатор, который заменен электронной схемой развязки с резисторно-емкостными делителями напряжения и усилителем приема в двухкаскадном исполнении.

В качестве вызывного прибора используется ТВУ такой же схемы, что у ТА «Спектр». В схеме нет отдельного акустического преобразователя вызова, а использован тот же телефонный капсюль, что и для разговора. Для этого в схему аппарата пришлось ввести две дополнительные группы контактов на переключение в РП (S1.3 и S1.4). Однако ТА «ТОН» не стал полностью электронным, т.к. из-за его сувенирного дизайна конструкторы использовали дисковый номеронабиратель.

Полностью электронной разработкой Пермского завода стал телефон-трубка «**Спектр-7**», который был выпущен относительно небольшой серией (несколько тысяч) заводом «Киевприбор» в 1991—1992 гг. по документации разработчиков.

Электронные устройства ТА «СПЕКТР»

Рис 3.35. Микрофонный усилитель

Рис 3.36. Тональное вызывное устройство

Рис. 3.37.

ТА-1146

Токопрохождение

Цепь вызова:
a ⇒ НА ⇒ C2 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
a ⇒ S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒S2.2.7/S2.1.5 ⇒
⇒S2.2.6/S2.1.4 ⇒TIобм. ⇒BM ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒б ⇒ АТС ⇒ a⇒S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒
⇒S2.2.7/S2.1.5 ⇒S2.2.6/S2.1.4 ⇒TIобм. ⇒BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R3 ⇒C4/R2 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
a ⇒S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒S2.2.7/S2.1.5 ⇒S2.2.6/
/S2.1.4 ⇒TIобм. ⇒TIIобм. ⇒R3 ⇒C4/R2 ⇒б;
– вторичная:
BF/VT1,VT2 ⇒ TIIобм. ⇒BF/VT1,VT2.

Цепь набора номера:
a ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.2.7 ⇒ S2.2.6 ⇒
⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ б.

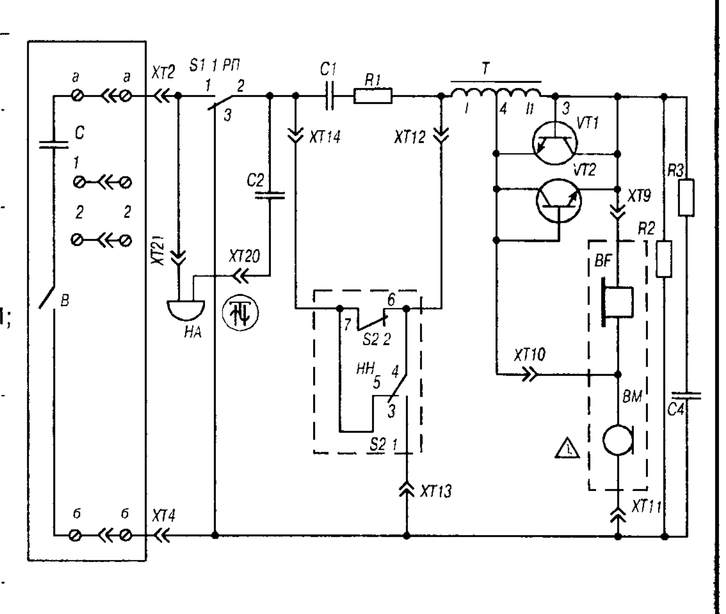


Рис. 3.38.

ТА-1148,ТА-1166

Токопрохождение

Цепь вызова:
a ⇒ ТВУ ⇒ S1.2.3 ⇒ S1.2.2 ⇒ C2 ⇒ б.

Цепь питаниямикрофона:
a ⇒ S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒
⇒ МУ ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒S2.2.7/S2.1.5 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
МУ ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒S2.2.7/S2.1.5 ⇒б ⇒
⇒ АТС ⇒ a ⇒S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ МУ;
– балансная:
МУ ⇒ TIIобм. ⇒ R3 ⇒C4/R2 ⇒ МУ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
a ⇒S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒TIIобм. ⇒ R3 ⇒
⇒ C4/R2 ⇒S2.2.6/S2.1.4 ⇒S2.2.7/S2.1.5 ⇒б;
– вторичная:
BF/VT1,VT2 ⇒ TIIобм. ⇒BF/VT1,VT2.

Цепь набора номера:
a ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.3 ⇒ S2.1.4 ⇒
⇒ S2.2.6 ⇒ S2.2.7 ⇒ б.

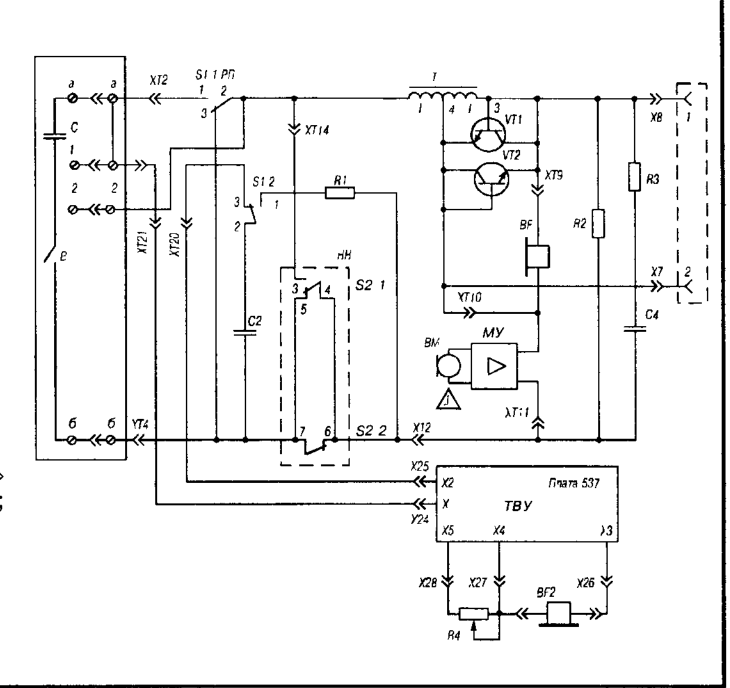


Рис. 3.39.

ТА-11321 «Спектр-3»

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ НА ⇒ S1.2.3 ⇒ S1.2.1 ⇒ С1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒ТI обм. ⇒
⇒ВМ ⇒ S2.2.3 ⇒S2.2.4 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

ВМ ⇒ S2.2.3 ⇒ S2.2.4 ⇒б ⇒ АТС ⇒ а ⇒
⇒S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒ ТI обм. ⇒ВМ;

– балансная:

ВМ ⇒ ТII обм. ⇒ R2 ⇒С2/R3 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒ТIобм. ⇒ТIIобм. ⇒
⇒R2 ⇒ С2/R3 ⇒S2.2.3 ⇒ S2.2.4 ⇒б;

– вторичная:

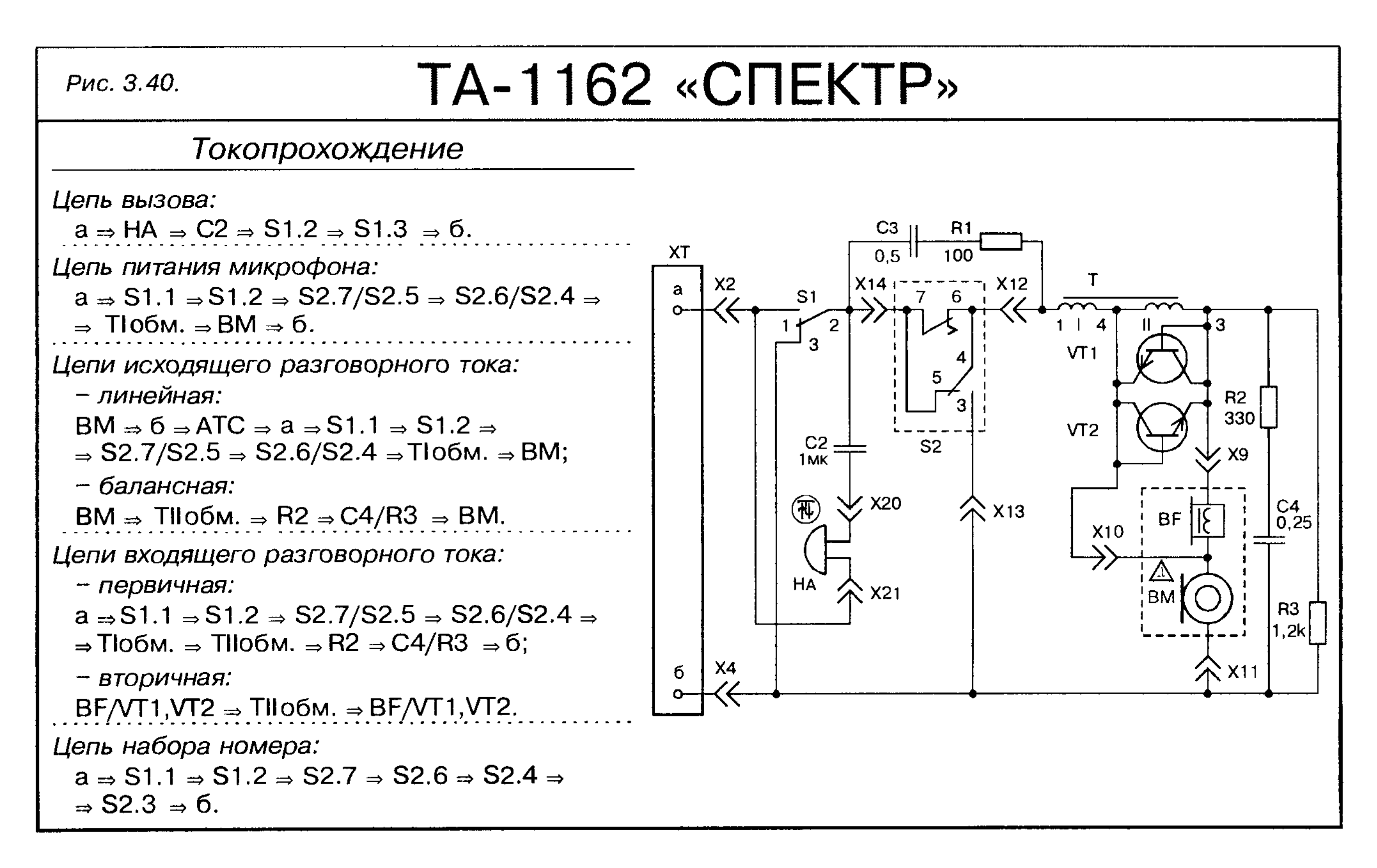
BF/VT1, VT2 ⇒ ТII обм. ⇒BF/VT1, VT2.

Цепь набора номера:

а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒
⇒ S2.2.3 ⇒ S2.2.4 ⇒ б.

Рис. 3.40.

ТА-1162 «СПЕКТР»



Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ НА ⇒ С2 ⇒ S1.2 ⇒ S1.3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S1.1 ⇒S1.2 ⇒ S2.7/S2.5 ⇒ S2.6/S2.4 ⇒
⇒ ТIобм. ⇒ВМ ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

ВМ ⇒ б ⇒АТС ⇒ а ⇒S1.1 ⇒ S1.2 ⇒
⇒ S2.7/S2.5 ⇒ S2.6/S2.4 ⇒ТIобм. ⇒ ВМ;

– балансная:

ВМ ⇒ ТIIобм. ⇒ R2 ⇒С4/R3 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒S1.1 ⇒S1.2 ⇒ S2.7/S2.5 ⇒ S2.6/S2.4 ⇒
⇒ТIобм. ⇒ ТIIобм. ⇒R2 ⇒С4/R3 ⇒б;

– вторичная:

BF/VT1,VT2 ⇒ ТIIобм. ⇒BF/VT1,VT2.

Цепь набора номера:

а ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ S2.7 ⇒ S2.6 ⇒ S2.4 ⇒
⇒ S2.3 ⇒ б.

Рис. 3.41.

ТА-1128 «СПЕКТР»

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ С2 ⇒ S1.2 ⇒ S1.3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ SR1.7/SR2.5 ⇒
⇒ SR1.6/SR2.4 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒
⇒ SR1.7/SR2.5 ⇒ SR1.6/SR2.4 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ С4/R3 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ SR1.7/SR2.5 ⇒ SR1.6/SR2.4 ⇒
⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ С4/R3 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VT1,VT2 ⇒ TIIобм. ⇒ BF/VT1,VT2.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ SR1.7 ⇒ SR1.6 ⇒ SR2.4 ⇒
⇒ SR2.3 ⇒ б.

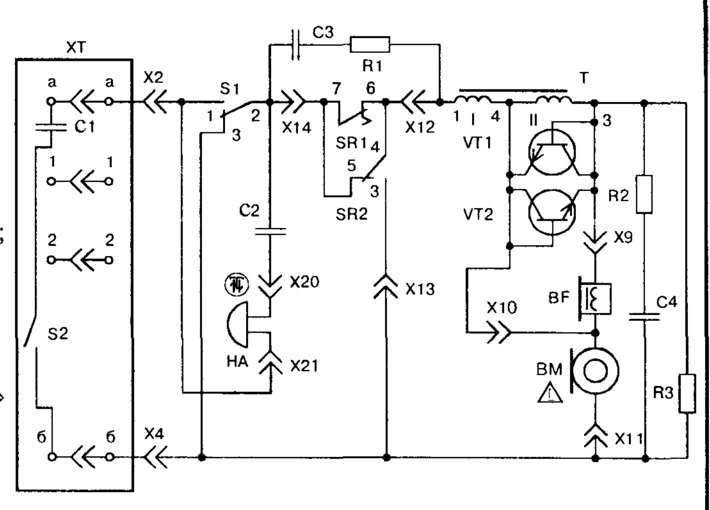


Рис. 3.42.

ТА-1164

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ HL/VD ⇒ С1/НА ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒
⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒
⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ С4/R3 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒ S2.2.6/
/S2.1.4 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ С4/R3 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VT1,VT2 ⇒ TIIобм. ⇒ BF/VT1,VT2.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.2.7 ⇒ S2.2.6 ⇒
⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ б.

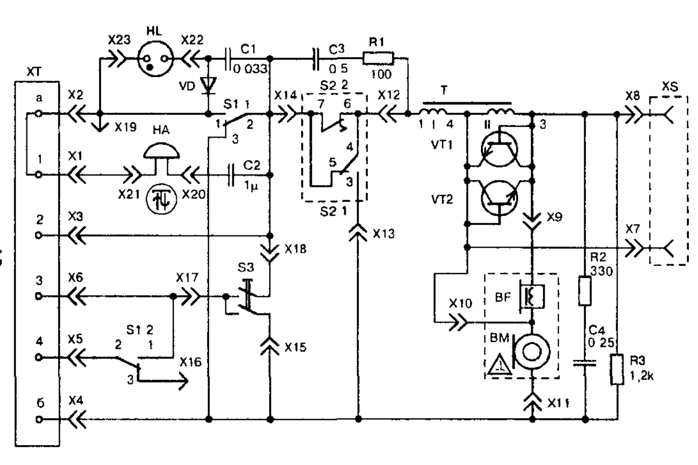


Рис. 3.43.

ТА-1138

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒ С1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒
⇒ ВМ ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒
⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ВМ;
– балансная:
МУ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ С2/R3 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒TIIобм. ⇒ R2 ⇒
⇒ С2/R3 ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒б;
– вторичная:
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIобм. ⇒ BF/VD1.VD2.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.3 ⇒ S2.1.4 ⇒
⇒ S2.2.6 ⇒ S2.2.7 ⇒ б.

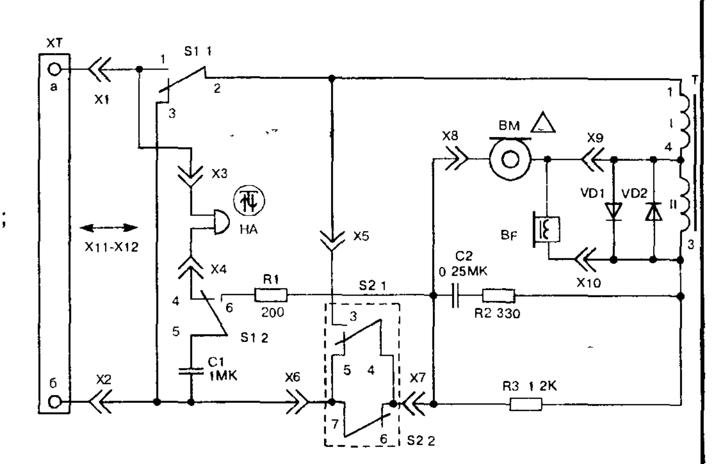
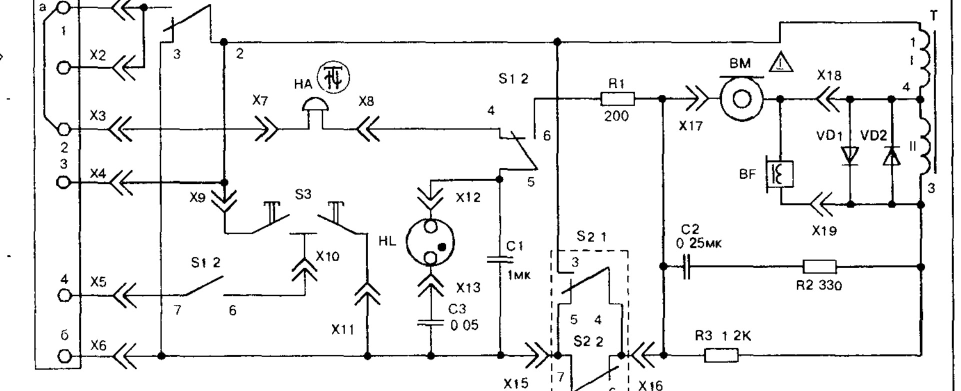


Рис. 3.44.

ТА-1142

Токопрохождение



Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒S1.2.4 ⇒S1.2.5 ⇒
⇒ С1/HL ⇒ С3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒
⇒ TIобм.⇒ ВМ ⇒
⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒
⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒
⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒
⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм.⇒ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ С2/R3 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒TIIобм. ⇒ R2 ⇒
⇒ С2/R3 ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒б;
– вторичная:
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.3 ⇒ S2.1.4 ⇒
⇒ S2.2.6 ⇒ S2.2.7 ⇒ б.

Рис. 3.45.

ТА-1144

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ HA ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒ C1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒
⇒ BM ⇒ S2.2.6/S2.1.4 ⇒S2.2.7/S2.1.5 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM⇒S2.2.6/S2.1.4 ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒S2.1.5 ⇒
⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒TIобм. ⇒BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R3 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒TIIобм. ⇒ R2 ⇒
⇒ C2/R3 ⇒S2.2.6/S2.1.4 ⇒ S2.2.7/S2.1.5 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIобм. ⇒ BF/VD1,VD2.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.3 ⇒ S2.1.4 ⇒
⇒ S2.2.6 ⇒ S2.2.7 ⇒ б.

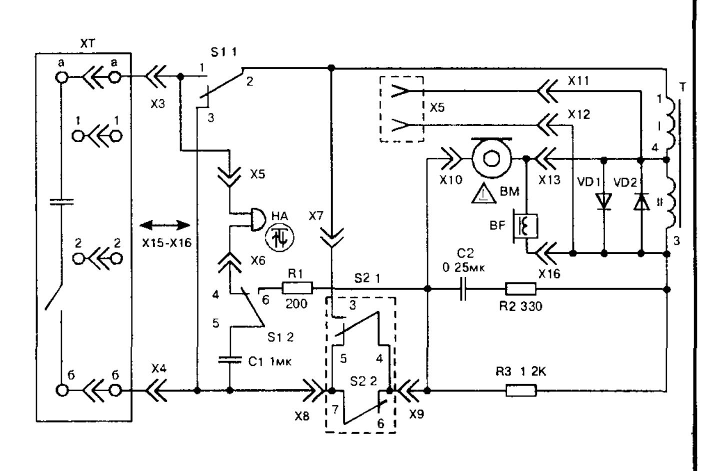


Рис. 3.46.

ТА-2114

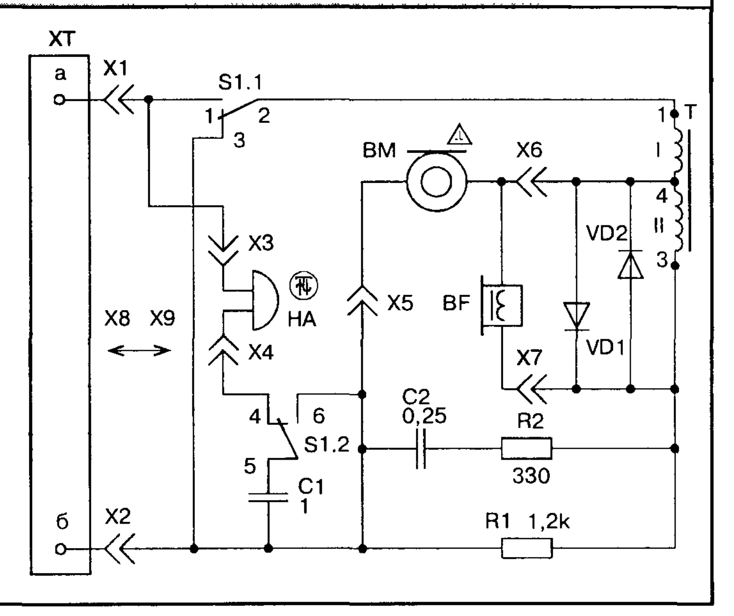
Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ HA ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒ C1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ б ⇒ РТС ⇒ а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒
⇒ TIобм. ⇒ BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R1 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒
⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2/R1 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD1,VD2 ⇒ TIIобм ⇒ BF/VD1,VD2.



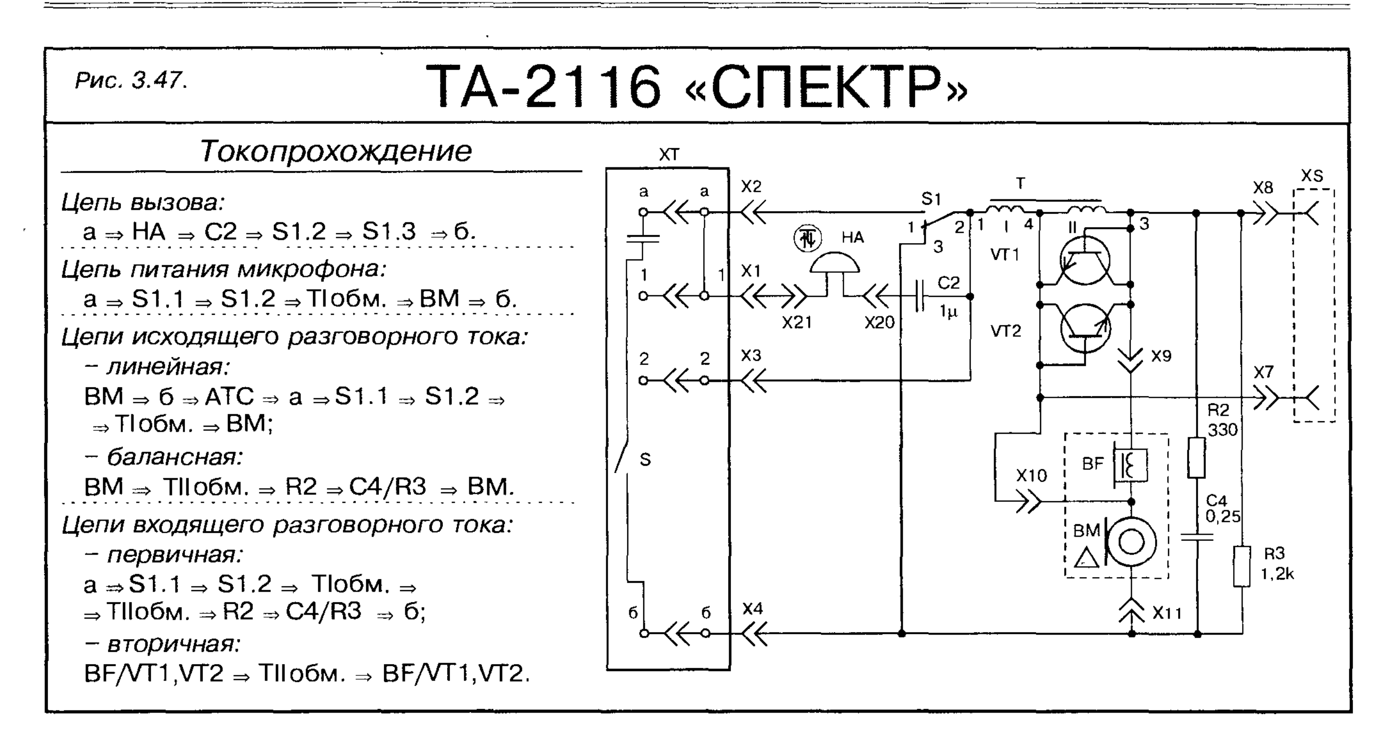


Рис. 3.47. **ТА-2116 «СПЕКТР»**

Токопрохождение

Цепь вызова:
a ⇒ HA ⇒ C2 ⇒ S1.2 ⇒ S1.3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
a ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– *линейная:*
BM ⇒ б ⇒ АТС ⇒ a ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ ⇒ TIобм. ⇒ BM;
– *балансная:*
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C4/R3 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– *первичная:*
a ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ TIобм. ⇒ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C4/R3 ⇒ б;
– *вторичная:*
BF/VT1,VT2 ⇒ TIIобм. ⇒ BF/VT1,VT2.

Рис. 3.48. **ТА-11540, ТА-11541 «ПАРМА»**

Рис. 3.49.

ТА-5114 (монтерский)

Токопрохождение

Цепь вызова:
1 ⇒ C2 ⇒ BF ⇒ HL ⇒ R2 ⇒ R1/VD1 ⇒
⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.3 ⇒ C1 ⇒ 2.

Цепь питания микрофона:
1 ⇒ R4 ⇒ BM ⇒ S1.2.6/S1.2.4 ⇒
⇒ S1.2.7/S1.2.5 ⇒ S2.6 ⇒ S2.4 ⇒ 2.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ S1.2.6/S1.2.4 ⇒ S1.2.7/S1.2.5 ⇒ S2.6 ⇒
⇒ S2.4 ⇒ 2 ⇒ ATC ⇒ 1 ⇒ R4 ⇒ BM;
– балансная:
BM ⇒ R5 ⇒ R6 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
1 ⇒ C2 ⇒ BF/VD2,VD3 ⇒ R3 ⇒ S1.1.5 ⇒
⇒ S1.1.3 ⇒ C1 ⇒ 2;

Цепь набора номера:
1 ⇒ S1.2.3 ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.7 ⇒
⇒ S2.6 ⇒ S2.4 ⇒ 2.

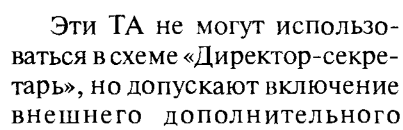
Рис. 3.50.

ТА-1158 «ТОН»

3.5. Телефонные аппараты производства Польши

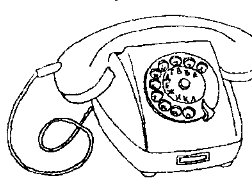
С начала 60-х, когда стало совершенно очевидно, что производство телефонов в СССР резко отстает от потребности в них, было принято решение о закупках крупных партий аппаратов в странах СЭВ. Одними из первых к нам стали поступать телефонные аппараты из Польши. По построению схемы и конструктивному исполнению эти ТА практически находились на том же уровне, что и аппараты отечественного производства, соответствующих лет выпуска.

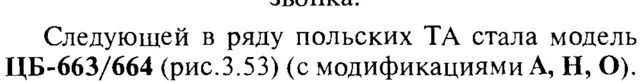
Наиболее простыми были ТА моделей **ЦБ-491** и **ЦБ-591**, отличающиеся только материалом корпуса — черный бакелит у ЦБ-491 и цветная пластмасса у ЦБ-591.



Эти ТА не могут использоваться в схеме «Директор-секретарь», но допускают включение внешнего дополнительного звонка. Для этого на плате ТА нужно снять перемычку 2—3 и к этим клеммам подключить провода звонка. Схема этих ТА приведена на рис. 3.51.

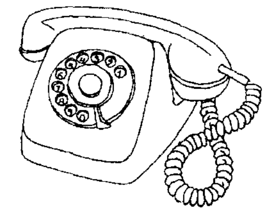
Следующими по времени поставки в СССР были аппараты ЦБ-631 и ЦБ-621 (их корпус изображен верхним). Модификациями этих аппаратов стали ТА **ЦБ-621/65** и ТА **ЦБ-631/65** (рис.3.52). Для включения этих ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном ТА снять перемычку 2-3. Для подключения дополнительного звонка — снять перемычку 2-3 и к этим клеммам подключить провода от дополнительного звонка.





Следующей в ряду польских ТА стала модель **ЦБ-663/664** (рис.3.53) (с модификациями **А, Н, О**). Отметим некоторые особенности этой схемы:





— в разговорной схеме использован пятиобмоточный трансформатор, что улучшило противоместную схему;

— в качестве фриттера применен варистор (RU);

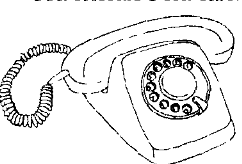
— аппараты комплектовались лампочкой подсветки и понижающим трансформатором (на схеме не показан) для ее питания;

— на РП добавлена группа контактов на замыкание для включения подсветки при снятии МТ трубки с аппарата.

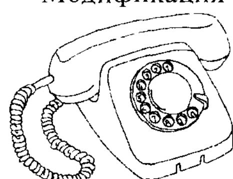
Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном аппарате снять перемычку 6(5) — 4. Для подключения дополнительного звонка следует в аппарате снять перемычку 6(5) — 4 и к этим клеммам подключить провода от дополнительного звонка.

Описанные выше модели поставлялись в СССР укомплектованными угольными микрофонами и электромагнитными телефонными капсюлями стандартизованных размеров.

Начиная с начала 70-х, из Польши начинают поставляться аппараты именных названий. Первым из них был ТА **«JASKIER-70»** (рис.3.54). Аппарат оснащен световым индикатором вызова — неоновой лампой — HL.

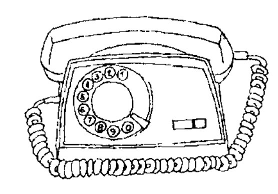


Модификация этого аппарата под названием **«JASKIER-74»**, без изменения принципиальной схемы, поставлялась в СССР в комплекте с розетками РТШ и РТШК (без конденсатора и с ним). Цепи токопрохождения представлены рядом со схемой базовой модели (рис.3.54).



Следующими были выпущены ТА моделей **«ASTER-70»** (рис.3.55) и **«ASTER-72»** (рис.3.56). Их схемы отличаются от схем «JASKIER» лишь расположением перемычек на аппаратах.

Для включения ТА «ASTER-70» по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном аппарате снять перемычку 6-7. Для подключения дополнительного звонка следует в аппарате снять перемычку 6-7, провода от звонка соединить с клеммами 6-5.



Для включения ТА «ASTER-72» по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном аппарате снять перемычку 6-4, в дополнительном снять перемычку 6-7. Для подключения дополнительного звонка следует в аппарате снять перемычку 6-4 и к этим клеммам подключить провода от звонка.

Несколько особняком стоит схема телефонного аппарата **«МАК-72»** (рис.3.58), в составе которой есть схема АРУ (автоматической регулировки усиления) на приеме и передаче. Рассмотрим более подробно работу этой схемы.

Известно, что величина тока в абонентской линии зависит от ее протяженности, т.е. от ее сопротивления. В случае, когда АЛ коротка, ток в ней может достигать значения близкого к 70 мА, а при

предельной длине снижаться до 20 мА Величина тока в АЛ используется в схеме АРУ «МАК-72» для установки уровней приема и передачи В цепи постоянного тока ТА включена лампа накаливания EL, шунтированная резистором R4 Ток, текущий через EL, недостаточен для обеспечения ее полного накала, но достаточен для нагрева ее нити до такой температуры, что становится заметно ощутимым инфракрасное излучение

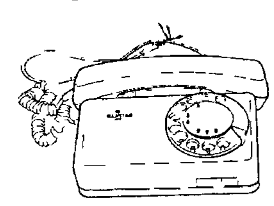
Интенсивность излучения прямо пропорциональна току Это излучение воздействует на фоторезистор RU1 (ФО), включенный параллельно микрофону и RU2 (ФОК-3), включенный параллельно вторичной обмотке трансформатора Сопротивление этих фоторезисторов обратно пропорционально интенсивности падающего на них инфракрасного излучения При токе АЛ, близком к 20 мА, интенсивность излучения практически нулевая, а сопротивление фоторезисторов максимально Они не оказывают шунтирующего действия на микрофон и телефон

Чем короче АЛ, тем ток через EL становится больше, интенсивность излучения растет, а сопротивление фоторезисторов падает RU1 начинает шунтировать микрофон (уменьшая ток через него), снижая тем самым его отдачу Такой же процесс происходит во вторичной цепи входящего разговорного тока, где RU2 отбирает часть мощности у телефона

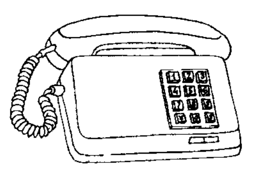
Таким образом, уровень отдачи микрофона (ЭЗП) и уровень воздействующий на телефон (ЭЗПр) остаются для АЛ любой длины такими же, как у максимально допустимой Для того, чтобы EL не создавала дополнительного сопротивления разговорным (переменным) токам, она шунтируется конденсатором

Для включения ТА «МАК-72» по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном аппарате снять перемычку 4-5 Для подключения дополнительного звонка следует в аппарате снять перемычку 4-5 и с этими клеммами соединить провода дополнительного звонка

Принципиальная схема аппарата «**TULIPAN**» (рис 3 59) по своему построению более проста, чем схема ТА «ASTER» Количество обмоток трансформатора сокращено до трех, но во вторичной цепи появился делитель напряжения на резисторах (R4, R5), который усиливает противоместный эффект В схеме сохранен световой индикатор приема вызова, но исключена лампа подсветки



Аппарат по схеме «Директор-секретарь» не включается, а дополнительный звонок включается на клеммы 4-5 розетка после снятия с них перемычки



Телефонный аппарат «TULIPAN» выпускался и в модификации с электронным номеронабирателем с названием «**TULIPAN-07MF**» (рис 3 60)

В принципиальной схеме телефонного аппарата «**BRATEK**» использована упрощенная схема разговорного узла с автотрансформатором, что негативно сказалось на местном эффекте Звонок в цепи вызова заменен простым тональным вызывным устройством на одном транзисторе Частота сигнала вызова определяется контуром, составленным из емкости С6 и вторичной обмоткой трансформатора Дополнительная обработка акустического сигнала производится импульсами с частотой сигнала вызова с линии Дополнительный звонок к аппарату не подключается

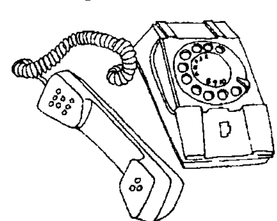


Рис. 3.51.

ТА ЦБ-491, ЦБ-591

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ НА ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ C1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ TIIобм. ⇒ ВМ ⇒ S2.3/S2.1 ⇒ S2.2 ⇒ ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

ВМ ⇒ S2.3/S2.1 ⇒ S2.2 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ TIIобм. ⇒ ВМ;

– балансная:

ВМ ⇒ TIIIобм. ⇒ R2/C2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒ TIIобм. ⇒ TIIIобм. ⇒ R2/C2 ⇒ S2.3/S2.1 ⇒ ⇒ S2.2 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б;

– вторичная:

BF ⇒ TIобм. ⇒ BF.

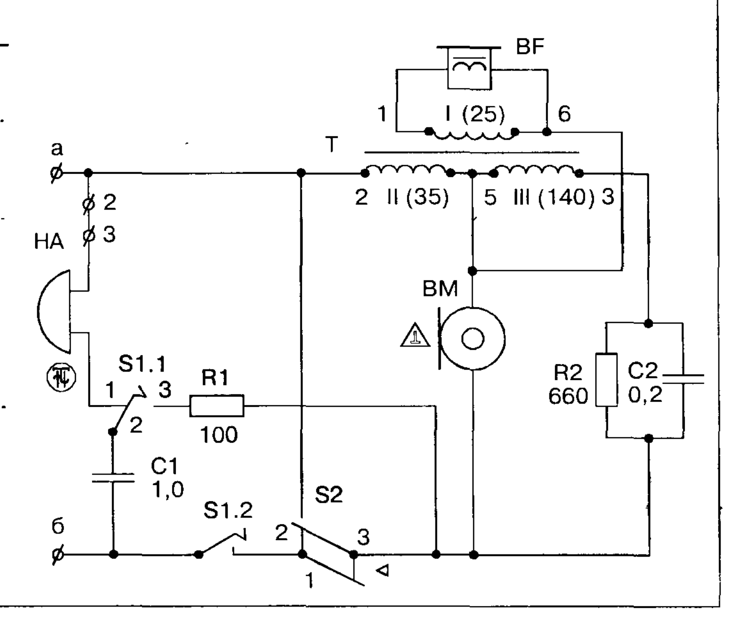


Рис. 3.52.

ТА ЦБ-621/65, ЦБ-631/65

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ C1 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S2.2.6/S2.1.5 ⇒ S2.2.7/S2.1.4 ⇒ ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

ВМ ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ ⇒ S2.2.6/S2.1.5 ⇒ S2.2.7/S2.1.4 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;

– балансная:

ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C3 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

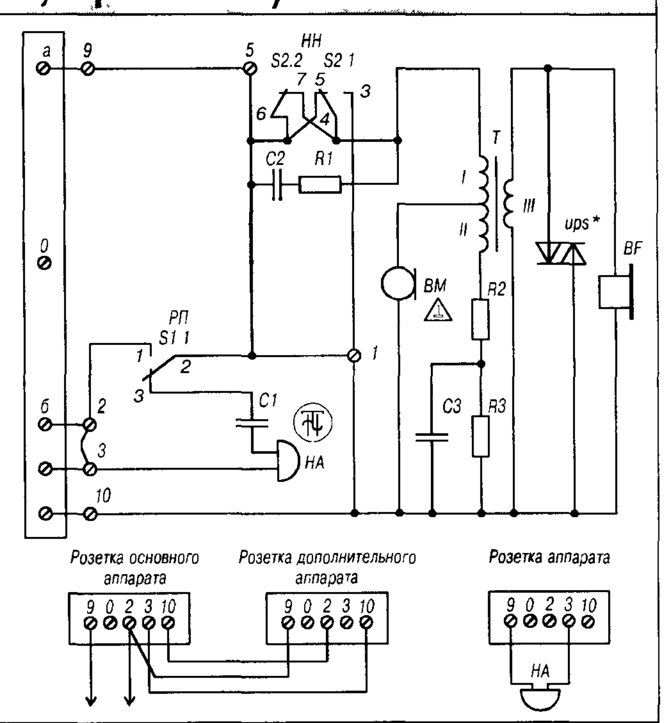
а ⇒ S2.2.6/S2.1.5 ⇒ S2.2.7/S2.1.4 ⇒ TIобм. ⇒ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C3 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б;

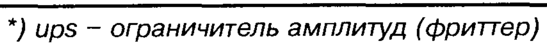
– вторичная:

BF/UPS ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/UPS.

Цепь набора номера:

а ⇒ S2.2.6 ⇒ S2.2.7 ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.3 ⇒ ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.





**) ups – ограничитель амплитуд (фриттер)*

Рис. 3.53.

ТА ЦБ-663, ЦБ-664

Токопрохождение

Цепь вызова:
а⇒S1.1.3⇒S1.1.2⇒C1⇒S1.2.4⇒S1.2.5⇒НА⇒б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S2.1.6/S2.2.5 ⇒S2.1.7/S2.2.4 ⇒
⇒ TpI обм. ⇒BM ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒ б ⇒АТС ⇒ а ⇒
⇒S2.1.6/S2.2.5 ⇒S2.1.7/S2.2.4⇒TI обм.⇒BM;
– балансная:
BM ⇒ TIII обм. ⇒ R2 ⇒R3/C2 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒S2.1.6/S2.2.5 ⇒S2.1.7/S2.2.4 ⇒TIобм.⇒
⇒TIIIобм. ⇒R2 ⇒R3/C2 ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒б;
– вторичная:
BF ⇒TVобм ⇒ BF; RU ⇒TIVобм ⇒TVобм ⇒ RU.

Цепь набора номера:
а ⇒ S2.1.6 ⇒ S2.1.7 ⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.3 ⇒
⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.

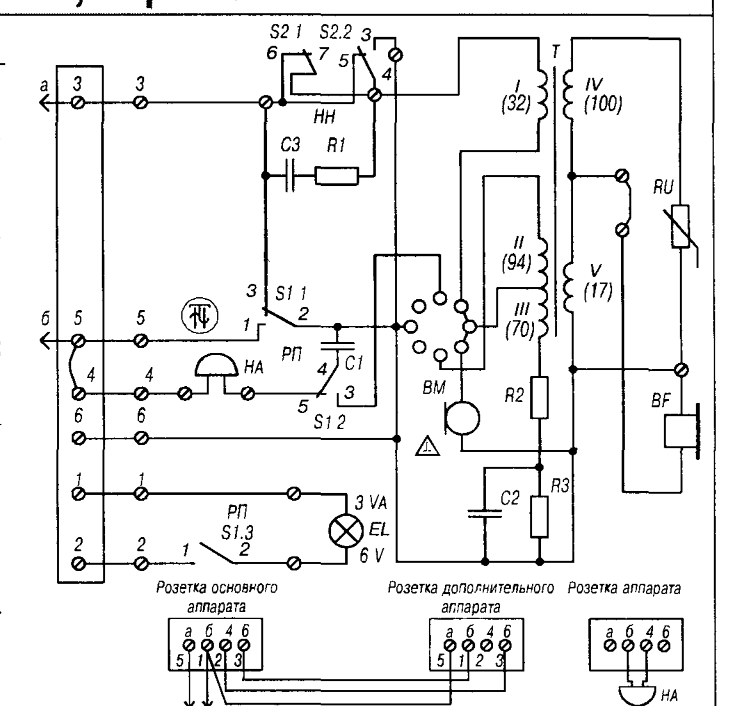


Рис. 3.54.

ТА «JASKIER-70»

Токопрохождение

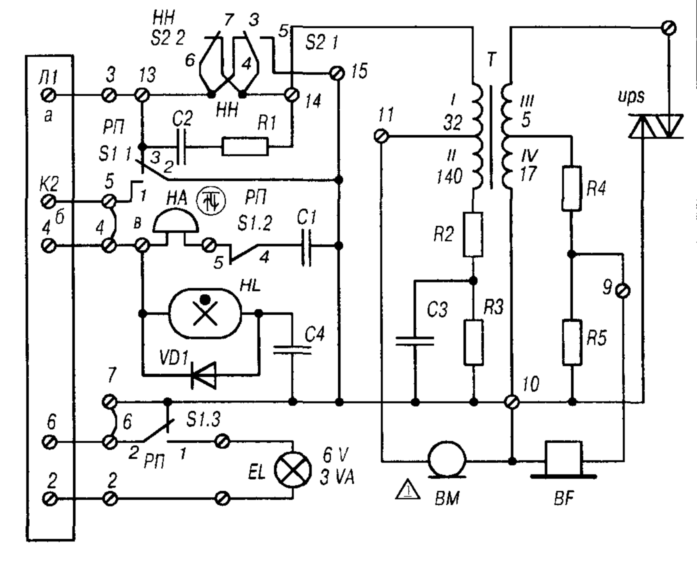
Цепь вызова:
а ⇒S1.1.3 ⇒S1.1.2 ⇒C1 ⇒S1.2.4 ⇒
⇒S1.2.5 ⇒HA/HL ⇒ б.

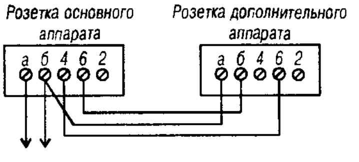
Цепь питания микрофона:
а ⇒ S2.2.6/S2.1.3 ⇒S2.2.7/S2.1.4 ⇒
⇒ TIобм. ⇒BM ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1⇒б⇒ АТС⇒а ⇒S2.2.6/
/S2.1.3 ⇒ S2.2.7/S2.1.4 ⇒TIобм. ⇒BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒R3/C3 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒S2.2.6/S2.1.3 ⇒ S2.2.7/S2.1.4 ⇒TIобм.⇒
⇒TIIобм.⇒R2 ⇒R3/C3⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1⇒б;
– вторичная:
BF/R5 ⇒TIVобм ⇒ R4 ⇒ BF/R5;
UPS ⇒TIIIобм ⇒TIVобм ⇒ UPS.

Цепь набора номера:
а ⇒ S2.2.6 ⇒ S2.2.7 ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.5 ⇒
⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ б.





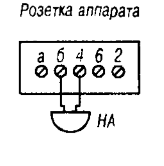


Рис. 3.55.

ТА «ASTER-70»

Токопрохождение

Цепь вызова:

a⇒S1.2.5⇒S1.2.6⇒C1⇒S1.1.2⇒S1.1.3⇒HA/C3⇒HL/VD1⇒ б

Цепь питания микрофона:

а ⇒ BM ⇒ TIобм. ⇒ S2.1.4/S2.2.7 ⇒
⇒ S2.1.3/S2.2.6 ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.4 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– *линейная:*

BM ⇒TIобм. ⇒S2.1.4/S2.2.7 ⇒S2.1.3/S2.2.6 ⇒
⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.4 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ BM;

– *балансная:*

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C2 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– *первичная:*

а ⇒R3/C2 ⇒ R2⇒TIIобм.⇒ TIобм. ⇒S2.1.4/S2.2.7 ⇒
⇒S2.1.3/S2.2.6 ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.4 ⇒б;

– *вторичная:*

BF/R5 ⇒TIVобм⇒R4⇒BF/R5;UPS⇒TIIIобм⇒TIVобм⇒UPS-3

Цепь набора номера:

а ⇒ S2.1.5 ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.2.7 ⇒ S2.2.6 ⇒
⇒ S1.1.6 ⇒ S1.2.4 ⇒ б.

Рис. 3.56.

ТА «ASTER-72»

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒S1.4.11 ⇒S1.4.10 ⇒C1 ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1⇒ HA ⇒
⇒HL/VD1 ⇒ C4 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.6⇒б

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S2.2.6/S2.1.3 ⇒ S2.2.7/S2.1.4 ⇒TIобм. ⇒
⇒BM ⇒ R5 ⇒ S1.4.10 ⇒S1.4.12 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– *линейная:*

BM ⇒TIобм. ⇒S2.1.4/S2.2.7 ⇒S2.1.3/S2.2.6 ⇒
⇒ а⇒ АТС ⇒ б ⇒S1.4.12 ⇒ S1.4.10 ⇒ R5 ⇒ BM;

– *балансная:*

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒R3/C3 ⇒R5 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– *первичная:*

а ⇒S2.2.6/S2.1.3 ⇒ S2.2.7/S2.1.4 ⇒TIобм.⇒
⇒TIIобм. ⇒R2 ⇒R3/C3 ⇒ S1.4.10 ⇒S1.4.12 ⇒б;

– *вторичная:*

BF/R5 ⇒TIVобм⇒R4⇒BF/R5; UPS-3⇒TIIIобм⇒TIVобм⇒UPS

Цепь набора номера:

а ⇒ S2.2.6 ⇒ S2.2.7 ⇒ S2.1.4 ⇒ S2.1.5 ⇒
⇒ S1.4.10 ⇒ S1.4.12 ⇒ б.

Рис. 3.57.

BRATEK

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ S1.1.3 ⇒ S1.1.4 ⇒ C1 ⇒ ТВУ ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.2.7 ⇒ S2.2.6 ⇒
⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.2.7 ⇒
⇒ S2.2.6 ⇒ TIобм. ⇒ BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C3 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.2.7 ⇒ S2.2.6 ⇒
⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C3 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD9,VD10 ⇒ TIIобм. ⇒ BF/VD9,VD10.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.2.7 ⇒ S2.2.6 ⇒
⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.3 ⇒ б.

Розетка основного аппарата

Розетка дополнительного аппарата

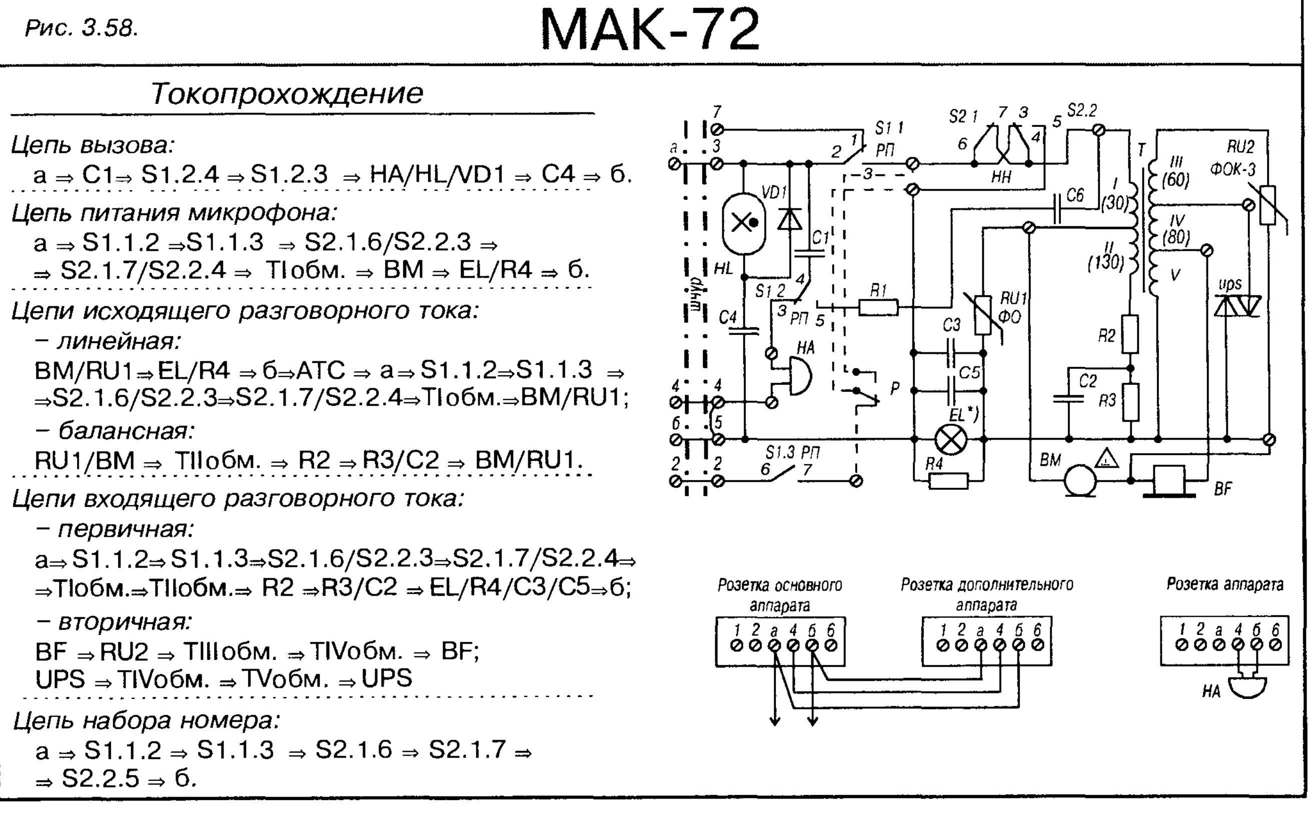


Рис. 3.58.

MAK-72

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ C1 ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.3 ⇒ HA/HL/VD1 ⇒ C4 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ S2.1.6/S2.2.3 ⇒
⇒ S2.1.7/S2.2.4 ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ EL/R4 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM/RU1 ⇒ EL/R4 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒
⇒ S2.1.6/S2.2.3 ⇒ S2.1.7/S2.2.4 ⇒ TIобм. ⇒ BM/RU1;
– балансная:
RU1/BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C2 ⇒ BM/RU1.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ S2.1.6/S2.2.3 ⇒ S2.1.7/S2.2.4 ⇒
⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C2 ⇒ EL/R4/C3/C5 ⇒ б;
– вторичная:
BF ⇒ RU2 ⇒ TIIIобм. ⇒ TIVобм. ⇒ BF;
UPS ⇒ TIVобм. ⇒ TVобм. ⇒ UPS

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ S2.1.6 ⇒ S2.1.7 ⇒
⇒ S2.2.5 ⇒ б.

*) *EL – лампа накаливания*

Рис. 3.59.

TULIPAN

Токопрохождение

Цепь вызова:

a ⇒ C1⇒ S1.2.4 ⇒S1.2.3 ⇒ HA/HL/VD ⇒ C3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

a ⇒ S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒ S2.1.6/S2.2.3 ⇒
⇒ S2.1.7/S2.2.4 ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

BM ⇒б ⇒ АТС ⇒ a⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒
⇒S2.1.6/S2.2.3 ⇒S2.1.7/S2.2.4 ⇒ TIобм. ⇒BM;

– балансная:

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒R3/C2 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

a ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒S2.1.6/S2.2.3 ⇒S2.1.7/
/S2.2.4 ⇒TIобм. ⇒TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C2 ⇒б;

– вторичная:

R5/BF⇒TIIIобм.⇒R4⇒R5/BF; UPS⇒TIIIобм.⇒UPS.

Цепь набора номера:

a ⇒S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ S2.1.6 ⇒ S2.1.7 ⇒
⇒ S2.2.4 ⇒ S2.2.5 ⇒ б.

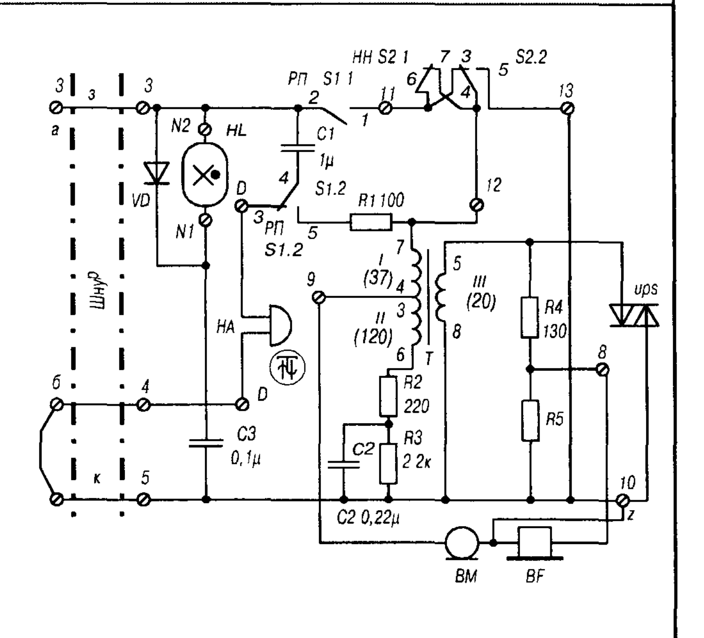


Рис. 3.60.

TULIPAN-07 MF

Токопрохождение

Цепь вызова:

a ⇒ C1⇒ S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒ HA/HL/VD1 ⇒ C3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

a ⇒ S1.2.6 ⇒S1.2.7 ⇒ ЭНН ⇒TIобм. ⇒ BM ⇒б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

BM ⇒б ⇒ АТС ⇒ a ⇒S1.2.6 ⇒S1.2.7 ⇒ ЭНН ⇒
⇒TIобм. ⇒BM;

– балансная:

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒R3/C2 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

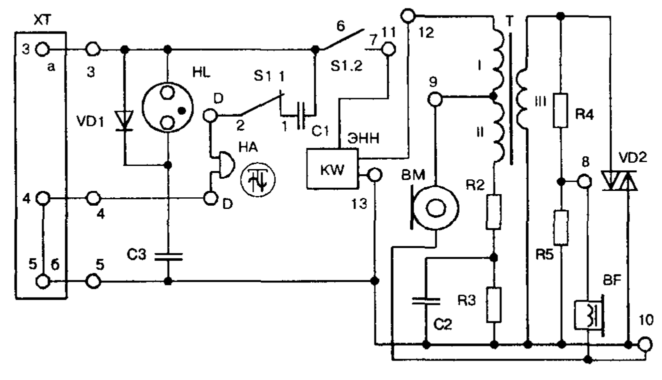
a ⇒ S1.1.6 ⇒ S1.2.7 ⇒ ЭНН ⇒TIобм. ⇒TIIобм. ⇒
⇒ R2 ⇒R3/C2 ⇒б;

– вторичная:

R5/BF⇒TIIIобм.⇒R4⇒R5/BF; VD2⇒TIIIобм.⇒VD2.

Цепь набора номера:

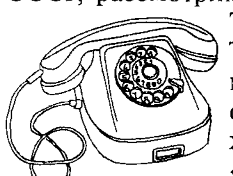
a ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.7 ⇒ ЭНН ⇒ б.



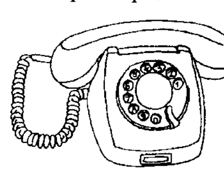
3.6. Телефонные аппараты производства Болгарии

В СССР поставлялись в течение, по крайней мере, двадцати лет телефоны производства завода в г. Белоградчик, Болгария.

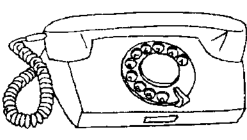
Первыми среди ТА НРБ, поставлявшихся в СССР, рассмотрим модели **Т-ТАБ-41** (рис.3.61) и **Т-ТАБ-42** (рис.3.62). Аппарат Т-ТАБ-41 имеет простейшую схему, без защиты телефонной цепи от акустического удара и не может быть использован в схеме «Директор-секретарь». Возможно подключение дополнительного звонка к клеммам «3в» и «б»(Л2) после снятия перемычки между ними. В схеме аппарата Т-ТАБ-42 появился фриттер (ограничитель амплитуд) в цепи телефона, но использовать в схеме «Директор-секретарь» и подключить дополнительный звонок невозможно. Следует отметить, что у этих ТА звонок во время разговора не отключается. Принципиальные схемы этих ТА представлены на рис. 3.61 и 3.62 соответственно.



Следующей рассмотрим схему аппарата ТА **Т-100**, которая представлена на рис. 3.63. Ее отличием стало отключение звонковой цепи во время разговора и возможность включения по схеме «Директор-секретарь», для чего на основном ТА снимается перемычка между клеммами «а» — «НА», и соединяются между собой клеммы «а» дополнительного с МБ основного и «НА» основного с МБ дополнительного. В этом случае звонят оба звонка. Если нужен вызов только на дополнительном ТА, то последнюю перемычку (НА осн. → МБ доп.) не ставят.

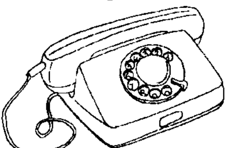


Этот ТА стал «родоначальником» серии из нескольких моделей, и следующим в ней рассмотрим аппарат **ТА-3100** (рис.3.64). В схеме ТА имеется автоматическая регулировка, работающая на принципе схожем с описанным для «МАК-72» польского производства. Имеется возможность подключения дополнительного телефонного аппарата.

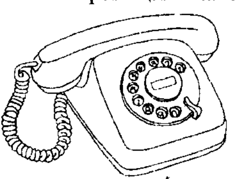


Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном аппарате снять перемычку «а-НА». Для подключения дополнительного звонка следует в аппарате снять перемычку «а-НА» и к этим клеммам подключить провода звонка.

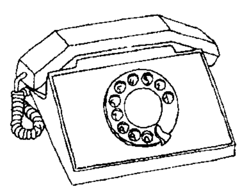
Аппарат **ТА-4100** (рис.3.65) упрощен по сравнению с предыдущей моделью. Из его схемы исключен узел регулировки уровня и световой индикатор приема вызова. Схемы включения полностью совпадают.



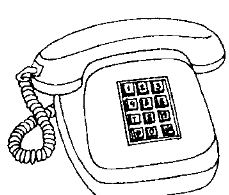
В принципиальной схеме **ТА-600** (рис.3.66) возвращен узел регулировки уровней и изменена нумерация клемм в аппарате. Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном аппарате снять перемычку 5-6. Для подключения дополнительного звонка следует в аппарате снять перемычку 5-6 и к этим клеммам подключить провода от дополнительного звонка.



В начале 90-х были разработаны и поступили в производство несколько следующих моделей телефонных аппаратов завода в г. Белоградчик. Модели **ТА-800** и **ТА-900** (рис.3.67) имеют идентичную принципиальную схему и отличаются только компоновкой корпуса и размещением на нем МТ трубки. Схема этих ТА упрощена, и в режиме «Директор-секретарь» не используется, т.к. РП имеет только одну группу контактов. Во всех рассмотренных выше моделях ТА болгарского производства применены угольные микрофоны и электромагнитные телефонные капсюли стандартизованных размеров и параметров. В качестве приемника вызова используется звонок переменного тока, а набор номера осуществляется дисковым НН с тремя проводами.



В модели **ТА-920А** (рис.3.68) применен электронный номеронабиратель на микросхеме UM91611 и разговорным и импульсным ключами, выполненными на транзисторах. Эта микросхема с памятью на последний набранный номер и возможностью запоминания, по крайней мере, еще десяти номеров, что в данной конкретной модели не используется. Однако, в этой модели сохранен звонок переменного тока и угольный микрофон и электромагнитный телефон. Сохранение в памяти последнего набранного номера обеспечивается наличием высокоомной цепи постоянного тока при уложенной МТ трубке: А ⇒ R1 ⇒ VD1...VD4 ⇒ R2 ⇒ VD11 ⇒ VD6 ⇒ VD7 ⇒ VD8 ⇒ VD1...VD4 ⇒ В. Стабилитрон VD5 защищает схему от перенапряжения в момент поступления вызова. Конденсатор С2 (0,47 мкФ) поддерживает питание микросхемы при непродолжительных отключениях аппарата от телефонной сети.



Дальнейшим развитием схемы «электронизации» болгарских ТА стал аппарат, названный по имени города, где находится завод — «**Белоградчик**» (рис.3.69). В его схеме появился тональный приемник вызова, построенный по схеме польского аппарата «BRATEK». Электронный НН аналогичен со

схемой ТА-920А, с такими же возможностями. Разговорный узел во всех этих (ТА-920А, «Белоградчик») моделях остается прежним и организован на трансформаторе с мостовой противоместной схемой.

Полностью электронной является схема аппарата **ТА-930** (рис.3.70). В нем использованы те же схемы электронного НН и тонального вызывного устройства, что и в предыдущих моделях, но разговорный узел с противоместной схемой организован **на** аналоговой микросхеме LS656A, «телефонном гибриде». Микросхема обеспечивает прием и передачу речевого сигнала, подавление местного эффекта.

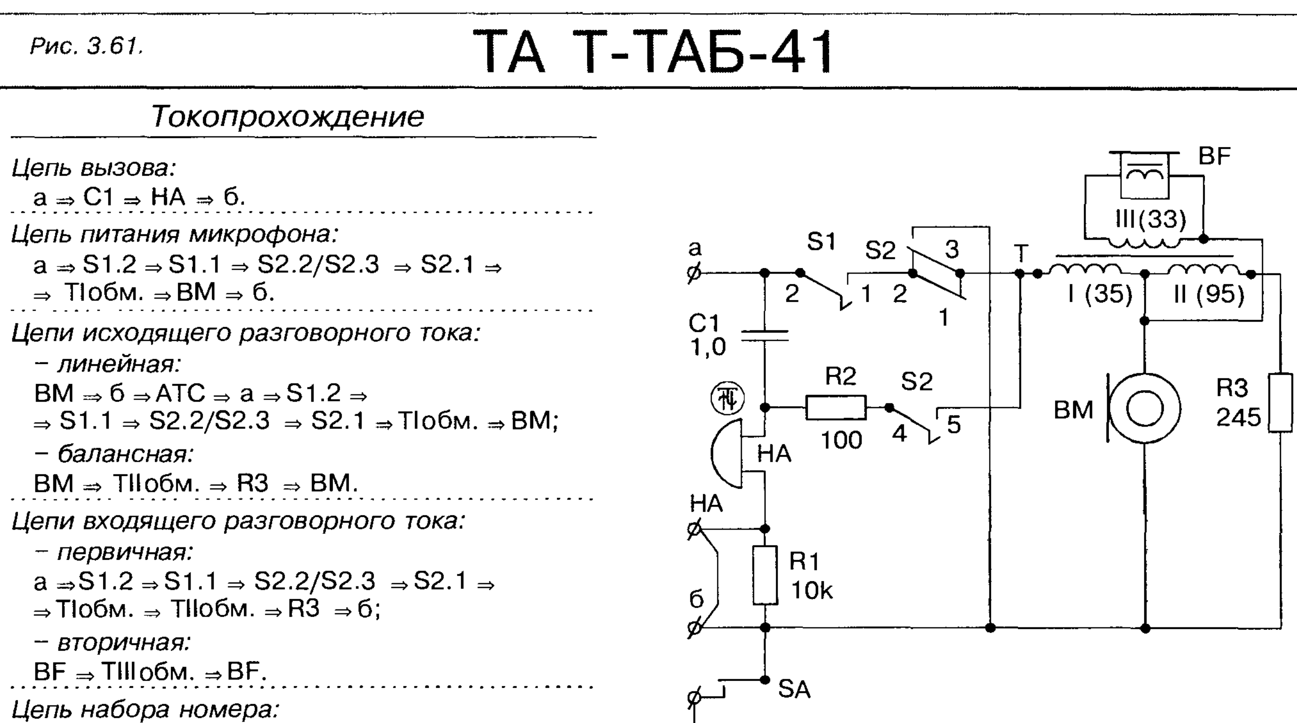


Рис. 3.61. ТА Т-ТАБ-41

Токопрохождение

Цепь вызова:
a ⇒ C1 ⇒ HA ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
a ⇒ S1.2 ⇒ S1.1 ⇒ S2.2/S2.3 ⇒ S2.1 ⇒ ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ б ⇒ АТС ⇒ a ⇒ S1.2 ⇒ ⇒ S1.1 ⇒ S2.2/S2.3 ⇒ S2.1 ⇒ TIобм. ⇒ BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R3 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
a ⇒ S1.2 ⇒ S1.1 ⇒ S2.2/S2.3 ⇒ S2.1 ⇒ ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R3 ⇒ б;
– вторичная:
BF ⇒ TIIIобм. ⇒ BF.

Цепь набора номера:
a ⇒ S1.2 ⇒ S1.1 ⇒ S2.2 ⇒ S2.1 ⇒ S2.3 ⇒ б.

Рис. 3.62. ТА Т-ТАБ-42

Токопрохождение

Цепь вызова:
a ⇒ C1 ⇒ HA ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
a ⇒ S1.2 ⇒ S1.1 ⇒ S2.2/S2.3 ⇒ S2.1 ⇒ ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ б ⇒ АТС ⇒ a ⇒ S1.2 ⇒ ⇒ S1.1 ⇒ S2.2/S2.3 ⇒ S2.1 ⇒ TIобм. ⇒ BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C3 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
a ⇒ S1.2 ⇒ S1.1 ⇒ S2.2/S2.3 ⇒ S2.1 ⇒ ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C3 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/VD.

Цепь набора номера:
a ⇒ S1.2 ⇒ S1.1 ⇒ S2.2 ⇒ S2.1 ⇒ S2.3 ⇒ б.

Она содержит в своем составе схему регулировки уровней в зависимости от величины линейного тока, а также схему MUTE («молчание»), используемую во время набора номера. В этой модели использован электретный конденсаторный микрофон и электродинамический телефонный капсюль, поскольку в составе микросхемы LS656A есть усилители с достаточными коэффициентами усиления. На схеме ТА не показаны:

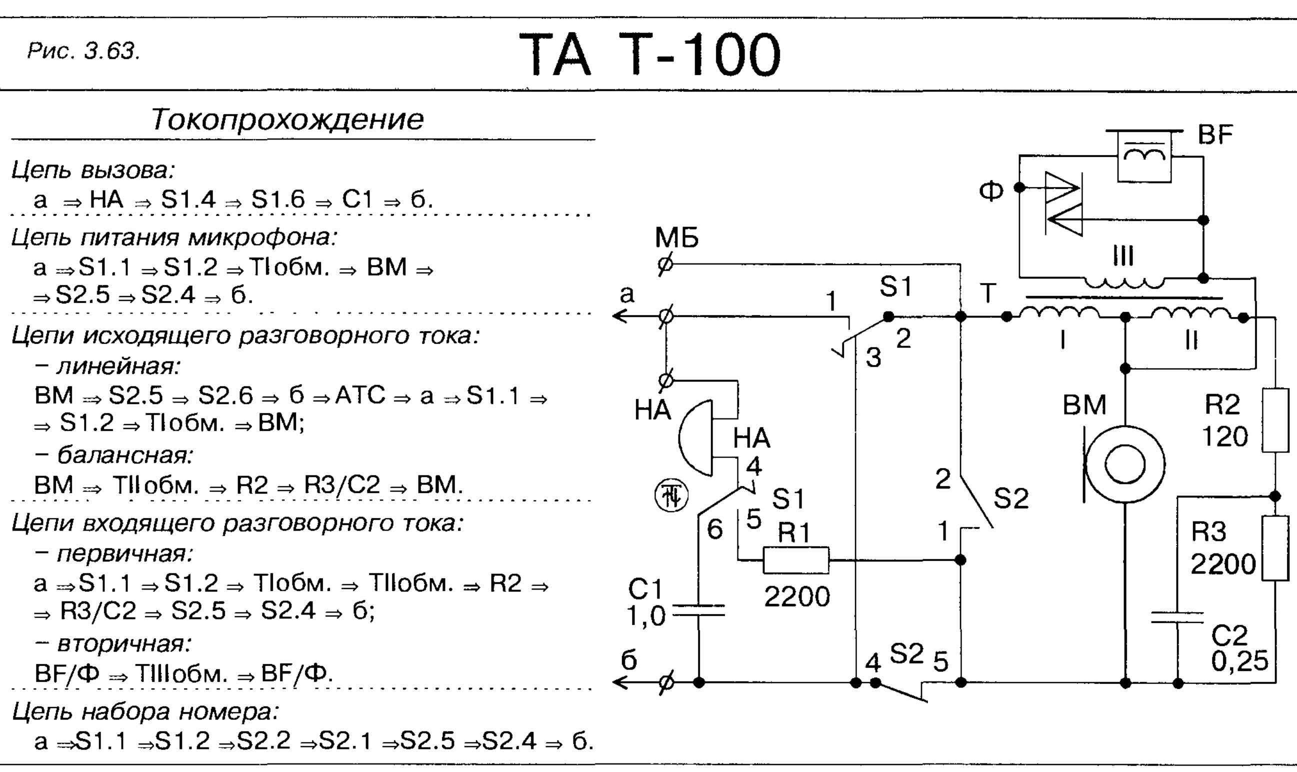
— микрофон (подключение к BM1 и BM2);

— телефон (подключение к BF1 и BF2);

— кнопки набора номера (подключение к 16, 17, 18 контактам микросхемы DD1 — вертикали; к 1, 2, 3 и 4 контактам DD1 — горизонтали).

Рис. 3.63.

ТА Т-100



Токопрохождение

Цепь вызова:

a ⇒ НА ⇒ S1.4 ⇒ S1.6 ⇒ C1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

a ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒ ⇒ S2.5 ⇒ S2.4 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

BM ⇒ S2.5 ⇒ S2.6 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ a ⇒ S1.1 ⇒ ⇒ S1.2 ⇒ TIобм. ⇒ BM;

– балансная:

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C2 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

a ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ ⇒ R3/C2 ⇒ S2.5 ⇒ S2.4 ⇒ б;

– вторичная:

BF/Ф ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/Ф.

Цепь набора номера:

a ⇒ S1.1 ⇒ S1.2 ⇒ S2.2 ⇒ S2.1 ⇒ S2.5 ⇒ S2.4 ⇒ б.

Рис. 3.64.

ТА-3100

Токопрохождение

Цепь вызова:

a ⇒ НА ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.6 ⇒ C1/HL ⇒ R1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

a ⇒ S1.3.10 ⇒ S1.3.8 ⇒ AP ⇒ TIобм. ⇒ ⇒ BM ⇒ S2.2.5 ⇒ S2.2.6 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

BM ⇒ S2.2.5 ⇒ S2.2.6 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ a ⇒ S1.3.10 ⇒ ⇒ S1.3.8 ⇒ AP ⇒ TIобм. ⇒ BM;

– балансная:

BM ⇒ TIIобм. ⇒ R3 ⇒ R4/C2 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

a ⇒ S1.3.10 ⇒ S1.3.8 ⇒ AP ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ ⇒ R3 ⇒ R4/C2 ⇒ S2.2.5 ⇒ S2.2.6 ⇒ б;

– вторичная:

BF/UPS ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/UPS.

Цепь набора номера:

a ⇒ S1.3.10 ⇒ S1.3.8 ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ ⇒ S2.2.5 ⇒ S2.2.6 ⇒ б.

Клеммы основного аппарата — Д Б а б НА

Клеммы дополнительного аппарата — Д Б а б НА

Клеммы аппарата — Д Б а б НА

Рис. 3.65.

ТА-4100

Токопрохождение

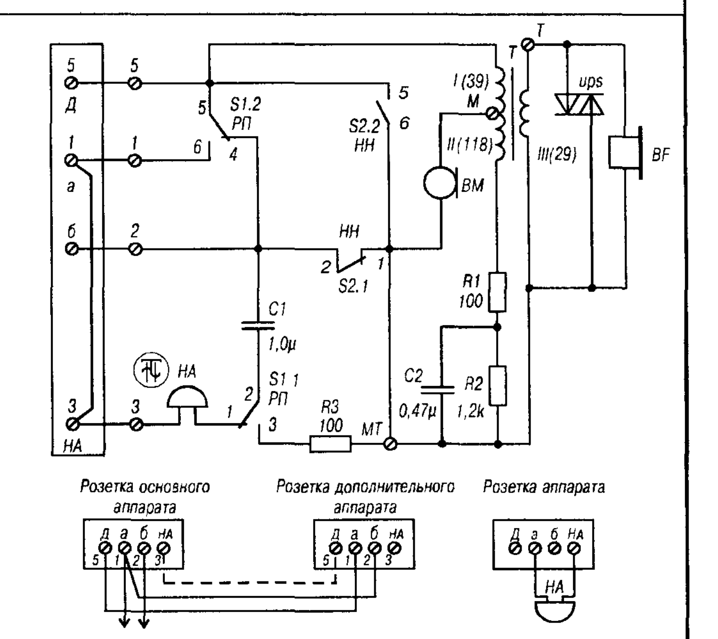
Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ С1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ TIобм. ⇒
⇒ ВМ ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.2.6 ⇒
⇒ S1.2.5 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R1 ⇒ R2/C2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒
⇒ R1 ⇒ R2/C2 ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ б;
– вторичная:
BF/UPS ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/UPS.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.2.6 ⇒ S1.2.5 ⇒ S2.2.5 ⇒ S2.2.6 ⇒
⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ б.



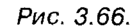


Рис. 3.66.

ТА-600

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.6 ⇒ С1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ АР ⇒ TIобм. ⇒
⇒ ВМ ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1.1 ⇒
⇒ S1.1.2 ⇒ АР ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R3 ⇒ R2/C3 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ АР ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒
⇒ R3 ⇒ R2/C3 ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ б;
– вторичная:
BF/UPS ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/UPS.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.2.5 ⇒ S2.2.6 ⇒
⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ б.

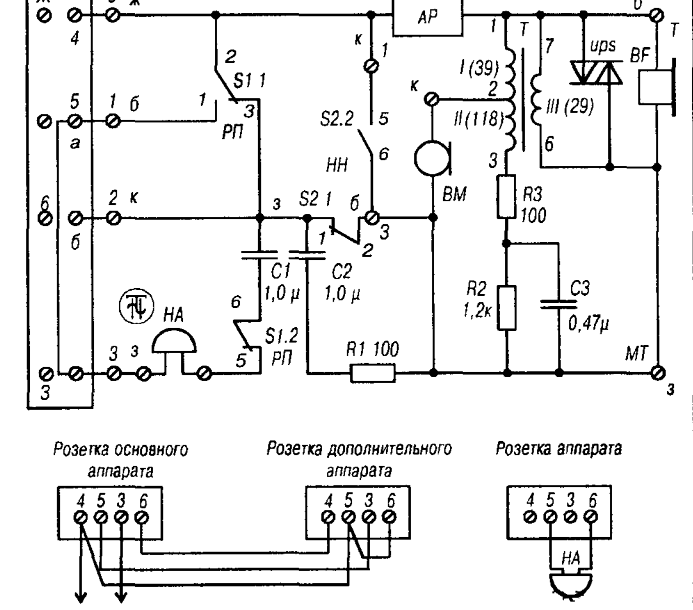


Рис. 3.67.

ТА-800, ТА-900

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ С1 ⇒ НА ⇒ S1.1.3 ⇒S1.1.2 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ TI обм. ⇒ ВМ ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

ВМ ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒б ⇒ ⇒ АТС ⇒ а ⇒ TI обм. ⇒ВМ;

– балансная:

ВМ ⇒ TII обм. ⇒ R1 ⇒R2/C2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒ TIобм. ⇒TIIобм. ⇒ R1 ⇒ R2/C2 ⇒S2.1.2 ⇒ ⇒S2.1.1 ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒б;

– вторичная:

BF/FA ⇒TIII обм. ⇒BF/FA.

Цепь набора номера:

а ⇒ S2.2.5 ⇒ S2.2.6 ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ ⇒S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ б.

Рис. 3.68.

ТА-920А

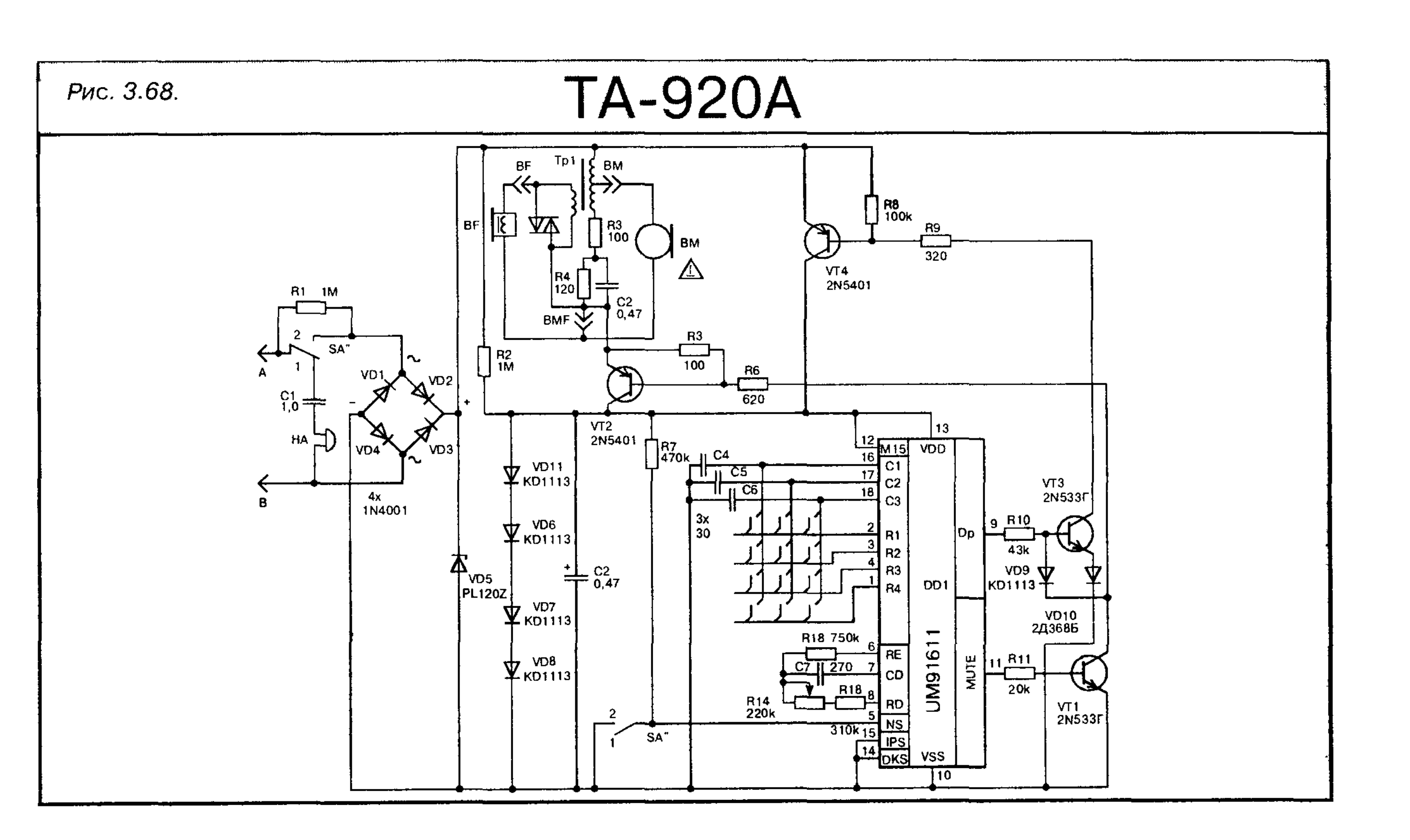


Рис. 3.69.

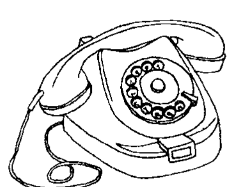
ТА «БЕЛОГРАДЧИК»

Рис. 3.70.

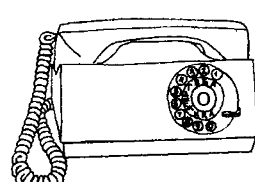
ТА-930

3.7. Телефонные аппараты производства Чехословакии

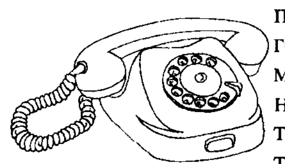
В Чехословакии телефонные аппараты производились на заводе «Тесла» в г. Стропков (теперь в Словакии). Эти аппараты поставлялись в СССР в исполнении по стандарту СЭВ 4278-83, соответствующему ГОСТ 7153-85.



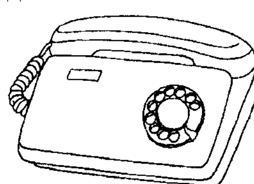
Одним из первых ТА чехословацкого производства, который поставлялся в СССР, стал аппарат **Т-58**, схема которого изображена на рис.3.71. Противоместная схема у этого ТА мостовая. Он не может использоваться в схеме «Директор-секретарь», но позволяет включать дополнительный звонок (параллельно основному к клеммам «б» и «НА» аппарата). Телефон защищен от акустического удара. Аппарат имеет кнопку заземления провода «а», что на сети СССР не применяется, и поэтому на части аппаратов эта кнопка закорочена, а отверстие для нее закрыто заглушкой.



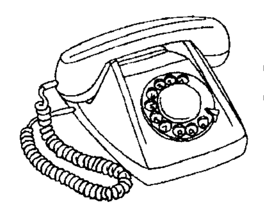
Аппараты моделей **Т-65** и **Т-65S** имеют практически одинаковую схему — рис. 3.72, но у Т-65 есть кнопка заземления провода «а» (см. ранее). Эти ТА могут включаться по схеме «Директор-секретарь». Во всех этих ТА звонковая цепь во время разговора не отключается, что обусловило применение звонка с большим сопротивлением обмотки.



Далее рассмотрим аппарат **Т-66Sa** (рис.3.73), принципиальная схема которого построена по классическому принципу с компенсационной противоместной схемой на трансформаторе. Ограничитель амплитуд на варисторах (RU), которые являются элементами АРУ приема. Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном ТА снять перемычку 5-9, поставить перемычку 6-7, желтый провод шнура переключить с 6 на 9, а зеленый с 8 на 10. Для подключения дополнительного звонка следует снять перемычку 5-9 и к этим клеммам подключить дополнительный звонок.



Принципиальная схема аппарата **ЕС-2300** (рис.3.74) отличается от рассмотренной выше только другими элементами ограничителя амплитуд и упрощением контактов НН.



Модель **Бс-23** (рис.3.74) имеет ту же схему, что ЕС-2300, конструкция корпуса другая.

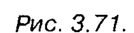


Рис. 3.71. **ТА Т-58**

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ С1 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питание микрофона:
б ⇒ TIIобм. ⇒ ВМ ⇒ S1.2 ⇒ S1.3 ⇒ S1.1 ⇒ ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ а.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ а ⇒ АТС ⇒ б ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ ⇒ S1.1 ⇒ S1.3 ⇒ S1.2 ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIобм. ⇒ R2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ TIIобм. ⇒ TIобм. ⇒ R2 ⇒ S1.2 ⇒ S1.3 ⇒ ⇒ S1.1 ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ б;
– вторичная:
BF/Фр ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/Фр.

Цепь набора номера:
а⇒S2.2.3S2.2.4⇒S1.2⇒S1.3⇒S1.1⇒S2.1.1/S2.1.2⇒б.

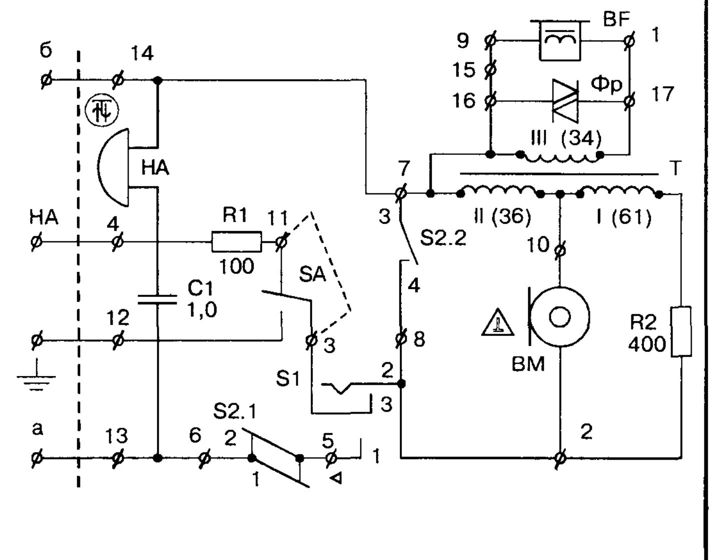


Рис. 3.72.

ТА Т-65,Т-65S

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ НА ⇒ С3 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒
⇒S2.2/S2.1 ⇒ S1.3.7 ⇒ S1.3.6 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

ВМ ⇒S2.2/S2.1 ⇒S1.3.7 ⇒S1.3.6 ⇒б ⇒ АТС ⇒
⇒ а ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;

– балансная:

ВМ ⇒ С4 ⇒ TIIобм. ⇒ R1 ⇒ R2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

а ⇒S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒ TIобм. ⇒ С4 ⇒ TIIобм. ⇒
⇒ R1 ⇒ R2 ⇒ S2.2/S2.1 ⇒ S1.3.7 ⇒ S1.3.6 ⇒ б;

– вторичная:

BF/Фр ⇒ TIIIобм. ⇒ R1 ⇒ R2 ⇒ BF/Фр.

Цепь набора номера:

а ⇒S1.2.4 ⇒S1.2.5 ⇒S2.6 ⇒S2.5 ⇒S2.2 ⇒S2.1 ⇒S1.3.7 ⇒ S1.3.6 ⇒ б.

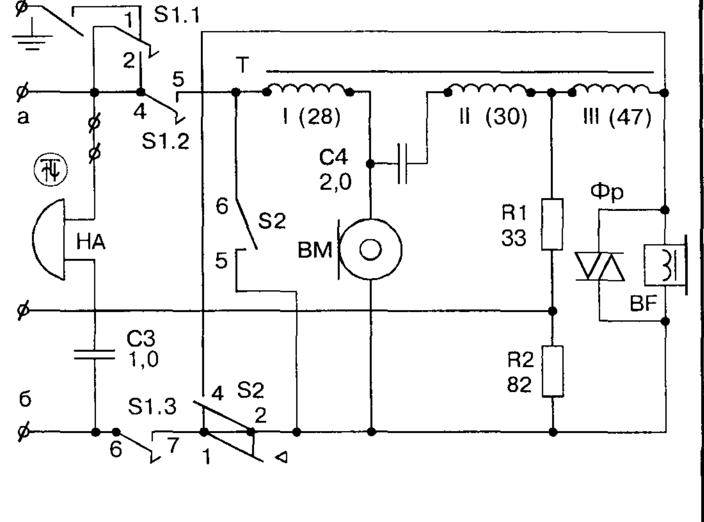


Рис. 3.73.

Т-66Sa

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒ С1 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒S2.2.5/S2.1.1⇒S2.2.4/S2.12⇒S1.1.1⇒S1.1.2 ⇒
⇒S1.2.3⇒S1.2.4 ⇒ TIобм. ⇒ R2 ⇒ R3 ⇒ ВМ ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– линейная:

ВМ ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S2.2.5/S2.1.1 ⇒
⇒ S2.2.4/S2.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.2.3 ⇒
⇒ S1.2.4 ⇒ TIобм. ⇒ R2 ⇒ R3 ⇒ ВМ;

– балансная:

ВМ ⇒ R3 ⇒ R2 ⇒ TIIIобм. ⇒ R4 ⇒ R5/C2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– первичная:

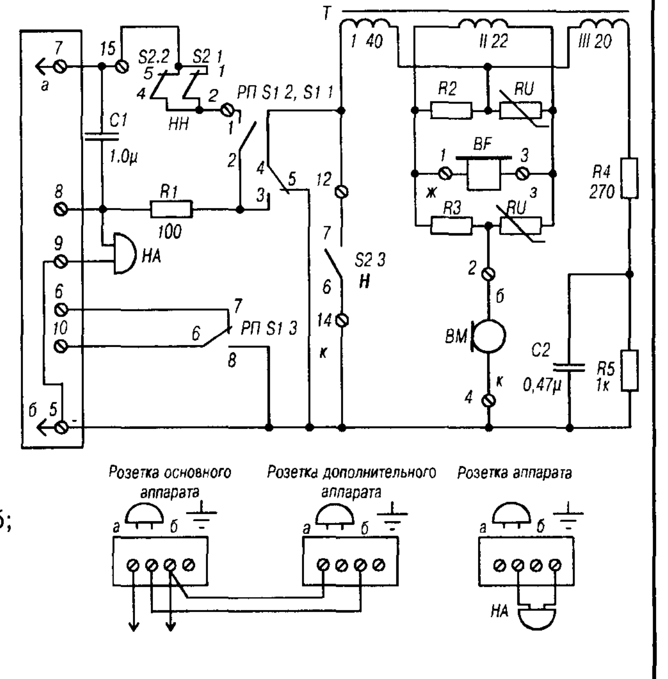
а⇒S2.2.5/S2.1.1⇒S2.2.4/S2.1.2⇒ S1.1.1⇒S1.1.2⇒
⇒S1.2.3 ⇒S1.2.4⇒TIобм.⇒TIIIобм.⇒R4 ⇒R5/C2 ⇒ б;

– вторичная:

BF/RU⇒R3/R ⇒R2 ⇒TIIобм.⇒BF/RU⇒R2/RU⇒R3.

Цепь набора номера:

а ⇒ S2.2.5 ⇒ S2.2.4/S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒
⇒S1.1.2 ⇒S1.2.3 ⇒S1.2.4 ⇒S2.3.7 ⇒ S2.3.6 ⇒ б.



Следующая модель **ЕС-2302** отличается от предыдущей использованием вместо звонка тонального вызывного устройства на микросхеме МА6520 (аналог КР1064ПП1). Частотно-задающие элементы схемы включаются на 3-й (емкость) и 4-й (резистор) контакты микросхемы. Регулятор громкости сигнала вызова (RP1) выведен на поддон аппарата. В качестве акустического преобразователя (ВА-1) используется пьезоэлектрический элемент. Принципиальная схема этого ТА изображена на рис. 3.75.

В этой схеме применены, в отличие от предыдущей, стабилитроны в схеме фриттера. Изменена схема балансного контура.

Во всех этих ТА производства завода «Тесла» используются стандартизованные микрофонные (угольные) и телефонные капсюли.

Рис. 3.74. **ЕС-2300, Бс-23**

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ С1 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒S1.2.3 ⇒ ⇒ S1.2.4 ⇒ TI обм. ⇒ R3 ⇒ ВМ ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– *линейная:*
ВМ ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ S1.1.2 ⇒ ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.2.3 ⇒S1.2.4 ⇒TI обм.⇒R3 ⇒ВМ;
– *балансная:*
ВМ ⇒ R3 ⇒ TIII обм. ⇒ R4 ⇒R5/C2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– *первичная:*
а ⇒S2.1.1 ⇒S2.1.2 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.2.3 ⇒ ⇒S1.2.4 ⇒TIобм. ⇒TIIIобм. ⇒ R4 ⇒ R5/C2 ⇒ б;
– *вторичная:*
BF/UPS2/R2⇒TII обм.⇒BF/UPS1/R3.

Цепь набора номера:
а ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ ⇒S1.2.3 ⇒S1.2.4 ⇒S2.2.5 ⇒ S2.2.4 ⇒ б.

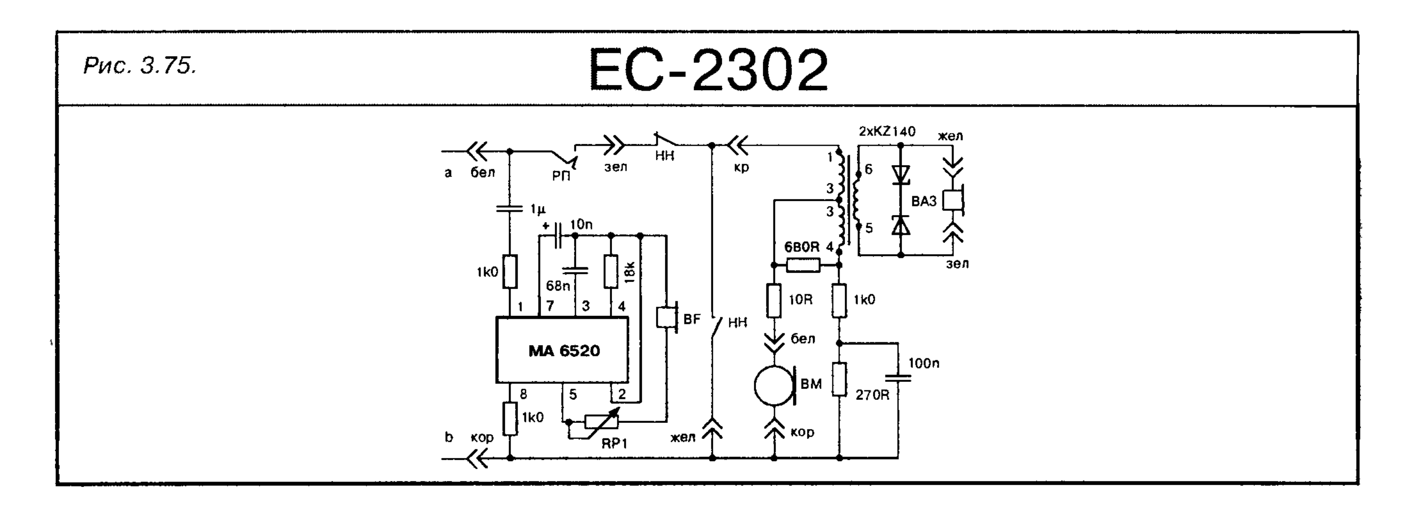
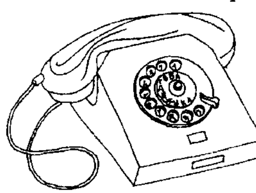
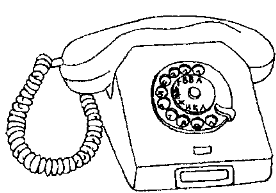


Рис. 3.75. **ЕС-2302**

3.8. Телефонные аппараты производства ГДР

Из ГДР в Советский Союз телефонные аппараты поставлялись в очень небольших количествах и немногих типов. Первая модель ТА производства ГДР стала **W-58**. Аппарат построен полностью по классической схеме с мостовой противоместной схемой. В качестве фриттера использованы селеновые диоды встречно-параллельного включения. Этот аппарат не может использоваться в схеме «Директор-секретарь» и не имеет клемм для подключения звонка. Аппарат **W-61** схемно повторяет W-58, но у него изменена конструкция рычажного переключателя. Принципиальная схема этих ТА приведена на рис. 3.76.





Следующим аппаратом ГДР стал **W-63**, схема которого приводится на рис. 3.77. Ее основное отличие от предыдущих — отключение звонковой цепи во время разговора, чего не было в схеме W-58 и W-61. Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном ТА снять перемычку 5-6, переключить провод с 3 на 6, клемму 5 аппарата соединить с клеммой 5 розетки (требует пятиклеммных розеток (ТР5) и пятижильных шнуров). Для подключения дополнительного звонка следует соединить провода дополнительного звонка с клеммами 1-3.

Следующей моделью аппарата, который поставлялся в СССР, был **W-66** (рис.3.78). Токопрохождение практически такое же, как у W-63. Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном аппарате снять перемычку 5-6. Для подключения дополнительного звонка следует провода дополнительного звонка соединить с клеммами «a-W2». Эти телефонные аппараты оснащены угольными микрофонами.

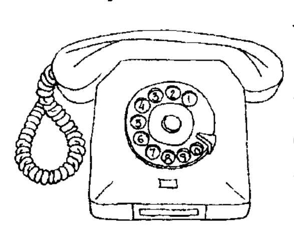


Рис. 3.76.

ТА W-58,W-61

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ С1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒
⇒ S1.1.2/S1.1.1 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S1.1.2/S1.1.1 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б ⇒
⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒
⇒ R2 ⇒ S1.1.2/S1.1.1 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б;
– вторичная:
BF/Фр ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/Фр.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ S2.1.3 ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б.

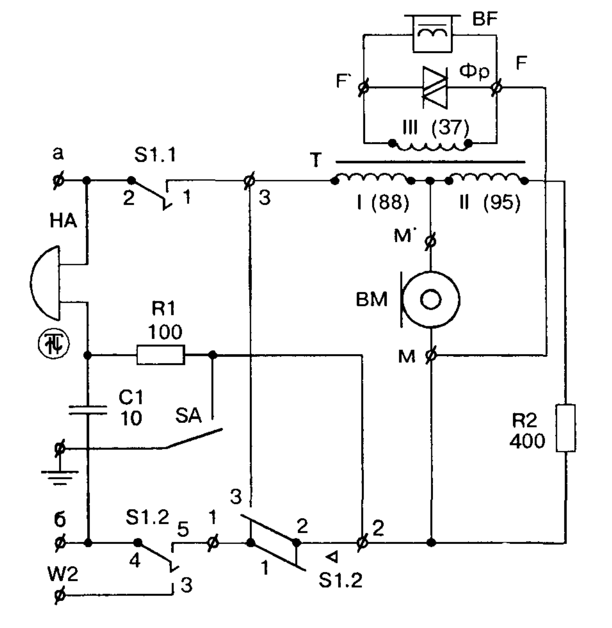


Рис. 3.77.

W-63

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒S1.2.3⇒S1.2.4 ⇒HA ⇒S1.3.5 ⇒S1.3.6 ⇒C1⇒б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.2.3⇒ S1.2.2 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒
⇒ S2.3.6/S2.2.4 ⇒S2.3.7/S2.2.3 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S2.3.6/S2.2.4 ⇒ S2.3.7/S2.2.3 ⇒б ⇒АТС ⇒
⇒ а ⇒S1.2.3 ⇒ S1.2.2 ⇒ TIобм. ⇒ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒TIIобм. ⇒R3/R2 ⇒C2 ⇒S2.3.7/S2.2.3 ⇒
⇒S2.3.6/S2.2.4 ⇒ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒S1.2.3 ⇒S1.2.2. ⇒TIобм. ⇒TIIобм. ⇒ R3/R2 ⇒
⇒ S2.3.6/S2.2.4 ⇒ S2.3.7/S2.2.3 ⇒ б;
– вторичная:
BF/UPS ⇒TIIIобм. ⇒BF/UPS

Цепь набора номера:
а ⇒S1.2.3⇒S1.2.2⇒S2.3.5⇒S2.3.6⇒S2.2.4⇒S2.2.3⇒б.

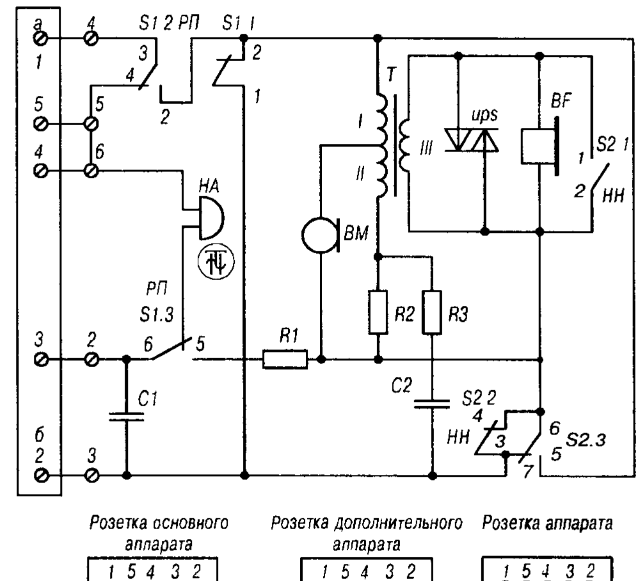


Рис. 3.78.

W-66

Токопрохождение

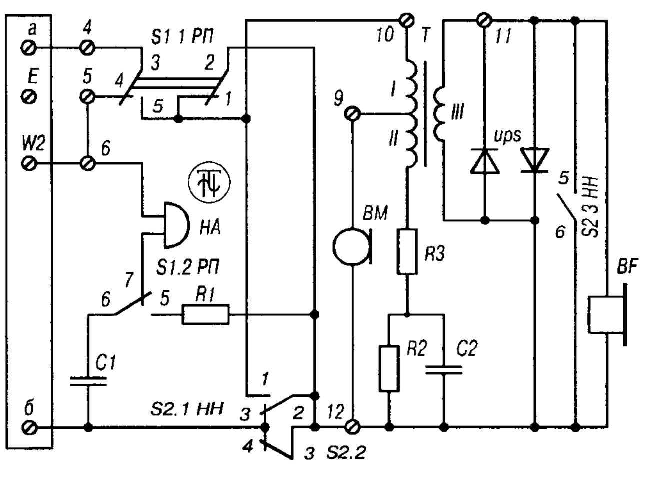
Цепь вызова:
а ⇒S1.1.3⇒S1.1.4 ⇒HA ⇒S1.2.7 ⇒S1.2.6 ⇒C1⇒б.

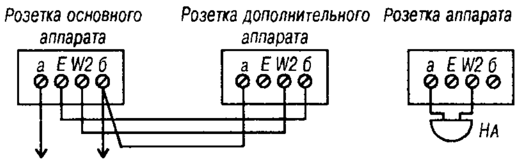
Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.3⇒ S1.1.5 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒ S2.2.3/
/S2.1.2 ⇒S2.2.4/S2.1.3 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒S2.2.3/S2.1.2 ⇒S2.2.4/S2.1.3 ⇒б ⇒ АТС ⇒
⇒ а ⇒S1.1.3 ⇒ S1.1.5 ⇒ TIобм. ⇒ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒TIIобм. ⇒R3 ⇒R2/C2 ⇒ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒S1.1.3 ⇒S1.1.5. ⇒TIобм. ⇒TIIобм. ⇒ R3 ⇒
⇒ R2/C2 ⇒ S2.2.3/S2.1.2 ⇒ S2.2.4/S2.1.3 ⇒ б;
– вторичная:
BF/UPS ⇒TIIIобм. ⇒BF/UPS.

Цепь набора номера:
а⇒S1.1.3⇒S1.1.5⇒S2.1.1⇒S2.1.2⇒S2.2.3⇒S2.2.4⇒б.



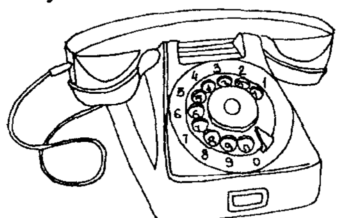


3.9. Телефонные аппараты производства Венгрии

Венгерские телефонные аппараты поставлялись в СССР в период между 1960 и 1980 гг. небольшими партиями. Описанные ниже модели оснащены телефонными капсюлями стандартизованных размеров и параметров.

Первая из них — **СВ-555** — это типичный аппарат третьего класса по ГОСТ7153 с компенсационной противоместной схемой и простым подключением, и без дополнительного звонка и схемы «Директор-секретарь». Звонковая цепь во время разговора не отключается. Защиты от акустического удара нет. Схема приводится на рис. 3.79.

ТА модели **СВ-555-К** предназначен, в основном, для СТС и оснащен сложным балансным контуром, который позволяет более точно отобразить абонентскую линию и понизить местный эффект. В схеме использован пятиобмоточный трансформатор, через часть обмоток которого и индуктивность (L) осуществляется набор номера, что улучшает форму импульсов.



Коммутационно-вызывная часть схемы содержит контакты рычажного переключателя S1.1 и S1.2; контакты номеронабирателя S2.1 и S2.2; звонковую цепь, состоящую из последовательно соединенных звонка НА и конденсатора C1.

Контакты *S1.1* предназначены для замыкания и размыкания цепи питания схемы аппарата и шлейфа постоянного тока станции, а также коммутации звонковой цепи. С помощью контакта S1.2 конденсатор звонковой цепи C1 подключается к балансной обмотке трансформатора Т при переходе схемы аппарата из исходного состояния в разговорное. Контакты номеронабирателя имеют следующее назначение: S2.2.1 — импульсный контакт, образует импульсы набора номера, S2.2.2 — шунтирующий контакт, шунтирует последний импульс каждой серии импульсов для обеспечения необходимой величины межсерийного времени; S2.2.3 — шунтирующий контакт, во взаимодействии с контактом S2.2.4 шунтирует микрофон ВМ с целью исключения его из цепи набора номера; S2.2.3 — шунтирующий контакт, во взаимодействии с контактом S2.2.4 шунтирует телефон BF с целью исключения прослушивания щелчков при наборе номера.

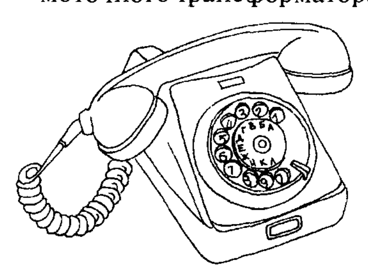
Искрогасительный контур номеронабирателя, образованный катушкой L и конденсатором C2, служит фильтром для подавления радиопомех, возникающих при работе номеронабирателя. Звонок в исходном состоянии схемы аппарата через контакты S1.2 и конденсатор C1 подключен к линейным клеммам аппарата и в таком положении воспроизводит сигнал входящего вызова. При переходе схемы аппарата из исходного состояния в разговорное звонковая цепь отключается от линейных клемм аппарата за счет переключения контактов S1.2. Дополнительный звонок в схему аппарата СВ-555-К подключается к клеммам S-S параллельно основному звонку. При этом используется четырехжильный розеточный шнур.

Разговорная часть схемы является противоместной схемой компенсационного типа и включает микрофон ВМ, телефон BF, трансформатор Т с трехсекционной линейной обмоткой, телефонной обмоткой и балансной обмоткой; балансный контур — конденсатор C1; компенсационную цепь, состоящую из резисторов R1...R3 и конденсаторов C3, C4. Элементы компенсационной цепи совместно с конденсатором C1 балансируют противоместную схему. Схема ТА СВ-555-К изображена на рис. 3.80.

В аппаратах **СВ-666** и **СВ-666-К**, схемы которых в основном повторяют предыдущие, уже появился ограничитель амплитуд. Аппарат СВ-666-К может использоваться как в качестве обычного абонентского аппарата, так и в качестве основного и дополнительного аппаратов при их параллельном включении по схеме «Директор-секретарь». Во втором случае сигнализация между аппаратами обеспечивается с помощью отдельного звонка. Аппараты могут включаться спаренно с помощью блокиратора УБ-5, а также диодных приставок ДП-1 или диодно-триодных типа ДТП-1. Предусмотрена возможность подключения к аппарату дополнительного звонка. Схема приведена на рис. 3.81.



Схема ТА **СВ-667-К** более сложная, с компенсационной противоместной схемой на базе пятиобмоточного трансформатора и сложного балансного контура. Этот контур должен настраиваться при установке аппарата с учетом схемы организации абонентской линии, подобно тому, как это сделано в аппаратах ТАУ-03 и ТАУ-04.



Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном аппарате снять перемычку «B2-s». Для подключения дополнительного звонка следует провода от дополнительного звонка соединить с клеммами B1 и B2.

Рис. 3.79.

ТА СВ-555

Токопрохождение

Цепь вызова:
а⇒ НА ⇒ С1⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒
⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ L ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ L/C2 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒
⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ S1.2.3 ⇒ S1.2.4 ⇒
⇒ С1 ⇒ L/C2 ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ TIIIобм. ⇒
⇒ TIIобм. ⇒ S1.2.3 ⇒ S1.2.4 ⇒ С1 ⇒ б;
– вторичная:
BF ⇒ TIIIобм. ⇒ BF.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ TIобм. ⇒ TIIIобм. ⇒
⇒ S2.2.4/S2.2.5/S2.2.3 ⇒ S2.1.2/S2.1.1 ⇒ б.

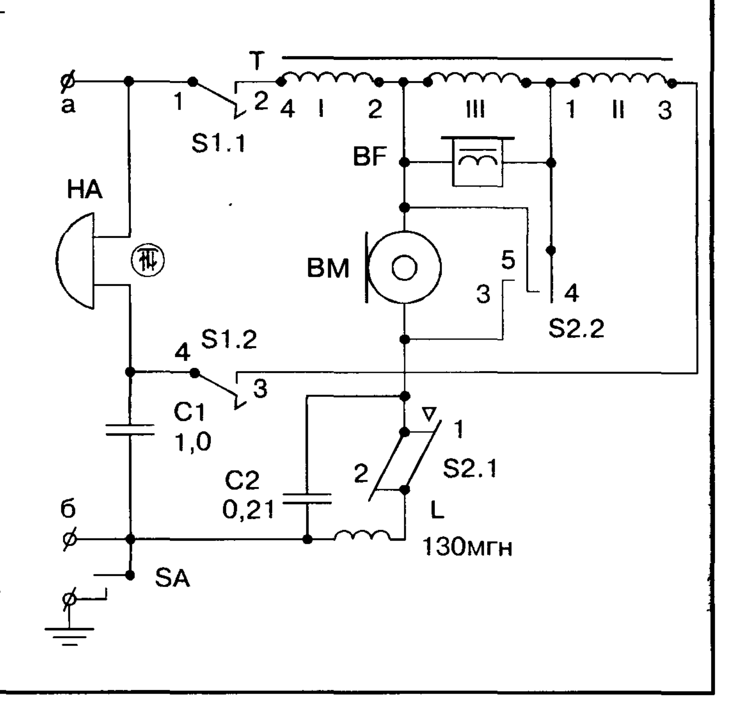


Рис. 3.80.

ТА СВ-555-К

Токопрохождение

Цепь вызова:
а⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ НА ⇒ С1⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒
⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ L ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ L/C2 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒
⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ R1/C3 ⇒ TIVобм. ⇒ TVобм. ⇒ S1.2.4 ⇒
⇒ S1.2.5 ⇒ С1 ⇒ C2/L ⇒ S2.1.2/S2.1.1 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а⇒ S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒TIобм. ⇒R1/C3⇒
⇒ TIVобм. ⇒TVобм. ⇒S1.2.4 ⇒S1.2.5 ⇒С1⇒б;
– вторичная:
BF ⇒ R1/C3 ⇒ TIVобм. ⇒ BF.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ R1/C3 ⇒
⇒ TIVобм.⇒ S2.2.4/S2.2.3 ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ L ⇒ б.

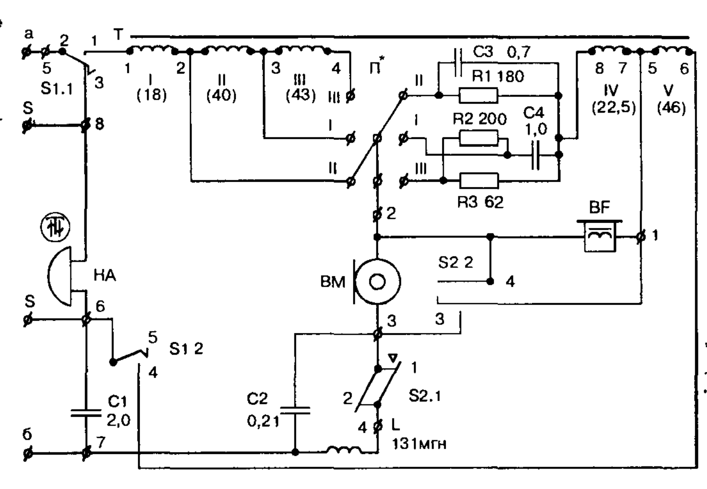


Рис. 3.81.

ТА СВ-666-К

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.3 ⇒НА ⇒С1⇒б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TI обм. ⇒ ВМ ⇒ S2.3.6 ⇒
⇒S2.3.7 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– *линейная:*

ВМ ⇒S2.3.6 ⇒S2.3.7 ⇒б ⇒ АТС ⇒
⇒ а ⇒S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TI обм. ⇒ВМ;

– *балансная:*

ВМ ⇒TII обм. ⇒R3/C2 ⇒R2 ⇒ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– *первичная:*

а ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1. ⇒TIобм. ⇒TIIобм. ⇒
⇒ R3/C2 ⇒ R2 ⇒ S2.3.6 ⇒ S2.3.7 ⇒ б;

– *вторичная:*

BF/UPS ⇒TIII обм. ⇒ BF/UPS

Цепь набора номера:

а⇒S1.1.2⇒S1.1.1⇒TIобм.⇒S2.1.2⇒S2.1.1⇒S2.2.4⇒S2.2.5⇒б.

Рис. 3.82.

ТА СВ-667-К

Токопрохождение

Цепь вызова:

а ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1⇒ НА ⇒S1.3.6 ⇒S1.3.7⇒С1⇒ б.

Цепь питания микрофона:

а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.8 ⇒ TI обм. ⇒ ВМ ⇒
⇒ S2.1.1/S2.3.6 ⇒S2.1.2/S2.3.7 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:

– *линейная:*

ВМ ⇒S2.1.1/S2.3.6 ⇒S2.1.2/S2.3.7 ⇒б ⇒ АТС ⇒
⇒ а ⇒S1.1.2 ⇒ S1.1.8 ⇒ TI обм. ⇒ВМ;

– *балансная:*

ВМ ⇒TII обм. ⇒TIII обм. ⇒R2/C3 ⇒R3 ⇒R5 ⇒ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:

– *первичная:*

а⇒S1.1.2⇒S1.1.8.⇒TIобм.⇒TIIобм.⇒TIIIобм.⇒
⇒R2/C3⇒R3⇒R5 ⇒S2.1.1/S2.3.6⇒S2.1.2/S2.3.7⇒ б;

– *вторичная:*

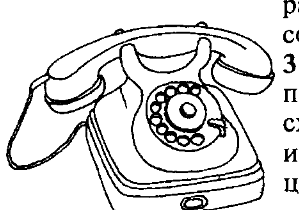
BF/UPS ⇒TIVобм. ⇒ BF/UPS

Цепь набора номера:

а ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.8 ⇒TрIобм. ⇒ S2.2.3 ⇒
⇒ S2.2.4 ⇒ S2.1.1/S2.3.6 ⇒ S2.1.2/S2.3.7 ⇒б.

3.10. Телефонные аппараты производства Югославии

Поставки телефонных аппаратов югославского производства в СССР были эпизодическими, и на сети телефонной связи СНГ есть две модели телефонных аппаратов производства СФРЮ. Первым рассмотрим аппарат конца сороковых годов типа **MPS-317**. Аппарат построен на простой противоместной схеме мостового типа и не имеет фриттера в телефонной цепи.



Особенностью этого ТА является наличие кнопки переключения вызова на внешний звонок (если он подключен к клеммам Z и NZ аппарата) или отключения звонка (если внешний звонок не подключен).

Коммутационно-вызывная часть схемы аппарата состоит из контактов рычажного переключателя S1.1 и S1.2, контактов номеронабирателя S2.1 и S2.2, звонка НА, конденсатора С1, резистора R1 и контактов кнопки заземления SA. Посредством контакта S1.1 замыкается и размыкается цепь постоянного тока станции через схему аппарата. При замыкании схема аппарата получает питание, и создается цепь срабатывания и удержания станционных приборов. С помощью контактов S1.2 достигается использованием конденсатора С1 и резистора R1 звонковой цепи в качестве элементов искрогасящего контура в разговорном состоянии схемы аппарата, а также создается возможность для подключения дополнительной звонковой цепи. Номеронабиратель аппарата имеет шесть контактных пружин, которые в соответствующем соединении образуют три контактные группы.

Контакт S2.1.1 является импульсным и предназначен для образования импульсов набора номера при рабочем ходе номеронабирателя. Два последних импульса каждой серии импульсов, образуемых контактом S2.1.1 шунтируются контактом S2.1.2. При этом увеличивается интервал межсерийного времени номеронабирателя до необходимой величины. Контакт S2.2 шунтирует разговорную схему аппарата во время набора номера, при этом исключается влияние ее элементов на передачу импульсов. Звонок НА, конденсатор С1 и резистор R1, включенные последовательно, образуют звонковую цепь. Независимо от состояния схемы аппарата эта цепь подключена постоянно к линейным клеммам аппарата. Присутствие резистора R1 в звонковой цепи практически не сказывается на работу звонка, так как сопротивление резистора (50 Ом) значительно меньше полного сопротивления обмотки звонка на вызывной частоте. При переходе схемы аппарата из исходного состояния в разговорное параллельно импульсным контактам номеронабирателя создается цепь R1— С1, которая в этом случае служит искрогасительным контуром. Кнопка заземления SA, включенная в схему аппарата, позволяет заземлять провода абонентской линии, что может быть использовано (в случае соответствующего оборудования на станции) для переключения с одной линии на другую, и, наоборот, с удержанием первоначально установленного соединения.

Дополнительная звонковая цепь с последовательно включенными звонком и конденсатором подключается параллельно основной цепи к клеммам «а» и «NZ». Клеммы «а» и «NZ» могут быть также использованы для подключения дополнительного аппарата.

Разговорная часть схемы аппарата является противоместпой схемой мостового типа. Эта часть схемы включает: микрофон ВМ, телефон BF; дифференциальный трансформатор Т с линейной обмоткой I, телефонной—II и балансной—III, одноэлементный балансный контур—бифилярно намотанная обмотка IV трансформатора Т, имеющая сопротивление 200 Ом. Принцип действия противоместной схемы мостового типа, аналогичной рассматриваемой, описан в гл. 2. Можно лишь отметить, что использование одноэлементного балансного контура в мостовой схеме не обеспечивает достаточно высокого затухания местного эффекта в аппарате.

В качестве сопротивления баланса используется обмотка IV трансформатора, намотанная бифилярно. Схема этого ТА приведена на рис. 3.83.

Значительно более известен на территории СНГ аппарат **АТА-22** поставки середины 70-х годов.

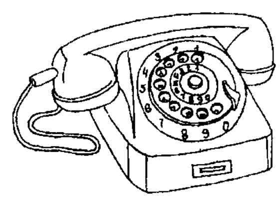


Схема аппарата полностью классическая — со звонком, дисковым НН, угольным микрофоном и разговорным узлом на трансформаторе с мостовой противоместной схемой.

Для включения ТА по схеме «Директор-секретарь» необходимо в основном аппарате дополнительно установить перемычку «К1-б», перемычки М1 в обоих ТА сохранить. Для подключения дополнительного звонка следует снять перемычку М1, провода от дополнительного звонка соединить с клеммами «z2 и б». Принципиальная схема и пути токопрохождения ТА АТА-22 приведены на рис. 3.84.

Рис. 3.83.

ТА MPS-317

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ HA ⇒ R1 ⇒C1 ⇒ б (а ⇒ SA ⇒ R1 ⇒ C1 ⇒ б).

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ BM ⇒
⇒ S2.1.2/S2.1.1 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ S2.1.2/S2.1.1 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б ⇒
⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIIобм. ⇒ TIVобм.(биф) ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ TIIIобм. ⇒
⇒ TIVобм.(биф)⇒S2.1.2/S2.1.1⇒S1.2.5⇒S1.2.4⇒б;
– вторичная:
BF ⇒ TIIобм. ⇒ BF.

Цепь набора номера:
а ⇒S1.1.2⇒S1.1.1⇒S2.2.4⇒S2.2.3⇒S2.1.2/S2.1.1⇒S1.2.5⇒S1.2.4⇒б.

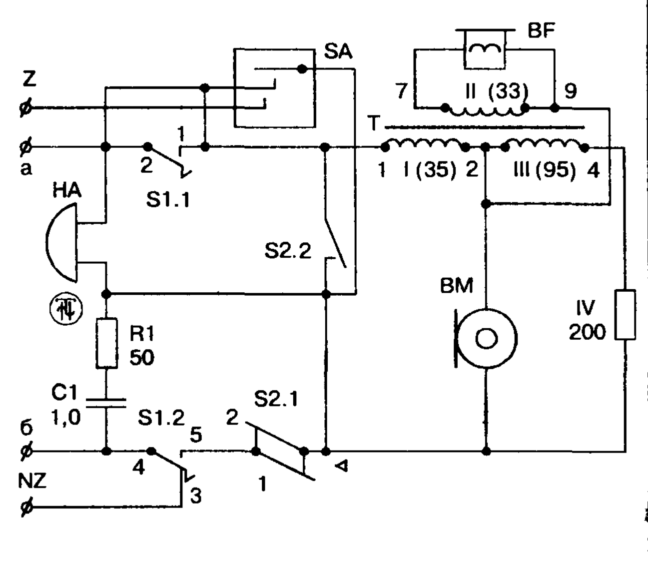
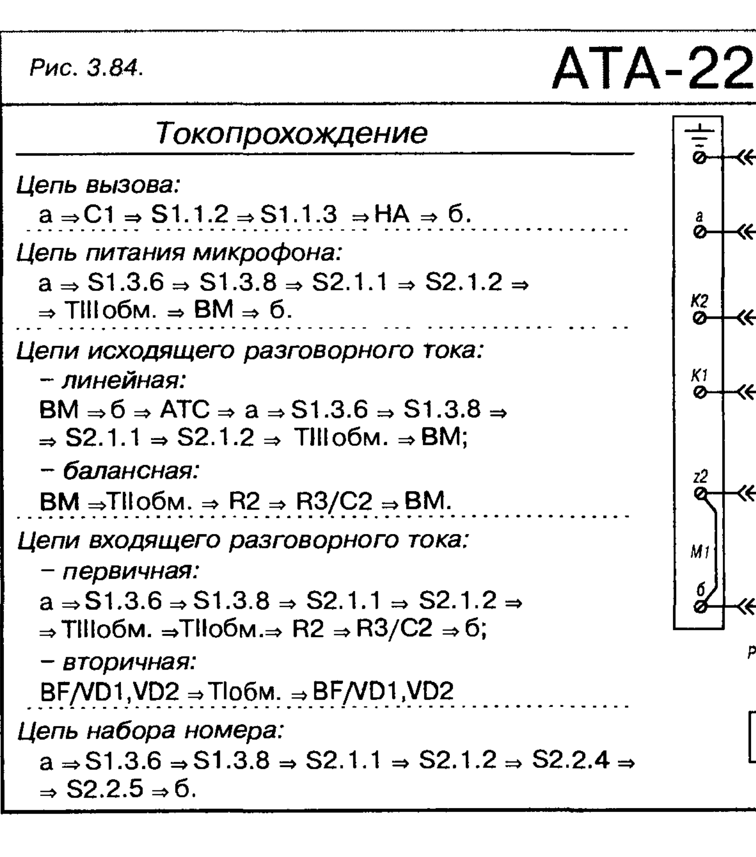


Рис. 3.84.

АТА-22



Токопрохождение

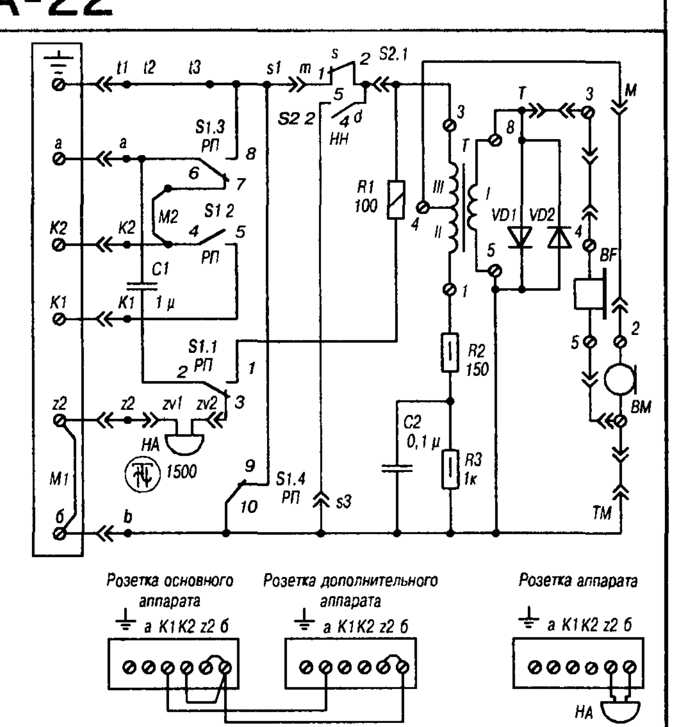
Цепь вызова:
а ⇒ C1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.3 ⇒ HA ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.3.6 ⇒ S1.3.8 ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒
⇒ TIIIобм. ⇒ BM ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.3.6 ⇒ S1.3.8 ⇒
⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C2 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.3.6 ⇒ S1.3.8 ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒
⇒ TIIIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ R3/C2 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD1,VD2 ⇒ TIобм. ⇒ BF/VD1,VD2

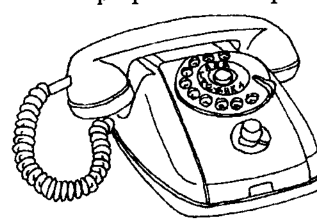
Цепь набора номера:
а ⇒ S1.3.6 ⇒ S1.3.8 ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.2.4 ⇒
⇒ S2.2.5 ⇒ б.



3.11. Телефонные аппараты других производителей на территории СНГ

ТА, особенно специального назначения, разрабатывались и выпускались небольшими партиями заводами «Промсвязь» и опытными мастерскими ЛОНИИС. Первыми в этом ряду идут модели ТАУ-03 и ТАУ-04. Эти телефонные аппараты оснащены усилителями приема и передачи, а также сложной схемой настраиваемого при установке балансного контура. Аппараты рассчитаны для использования на абонентских линиях значительной протяженности.

В схеме аппарата **ТАУ-03** (рис. 3.85) в качестве микрофона и телефона использованы электродинамические преобразователи типа ДЭМ (ДЭМШ). Усилитель передачи двухкаскадный (VT3, VT4) с глубокой отрицательной обратной связью, нагружен на первую обмотку трансформатора T1. Для лучшей развязки цепей входящего и исходящего разговорных токов по питанию усилителей в схему введена катушка индуктивности L1. Усилитель приема однокаскадный (VT5) с трансформаторным выходом (T2), что обеспечивает лучшее согласование с электродинамическим телефоном. Схема ТА содержит дополнительный электронный шунтирующий контакт, организованный на составном транзисторе (VT1, VT2) и предотвращающий самовозбуждение схемы ТА при наборе номера (звон). Сложный балансный контур требует настройки при установке ТА у абонента. Для этого необходимо знать, на какой базе (ВЛС или КЛС) организована абонентская линия. Настройка сводится к установке соответствующих перемычек в схеме БК, обеспечивающих нормальное воспроизведение звука при приемлемом местном эффекте.



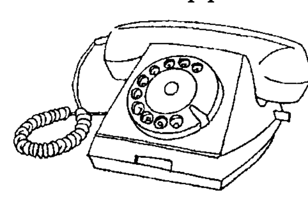
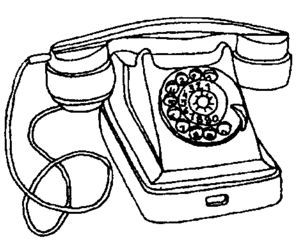


Схема **ТАУ-04** (рис. 3.86) практически не отличается от предыдущей. Эти ТА рассчитаны для использования абонентами с потерей слуха более 30 дБ, АЛ которых имеют затухание более 4,5 дБ.

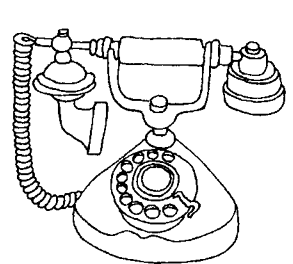
ТА УКД-3М (рис. 3.87) предназначен для работы, в основном, в качестве кабинного аппарата переговорных пунктов междугородной телефонной связи.



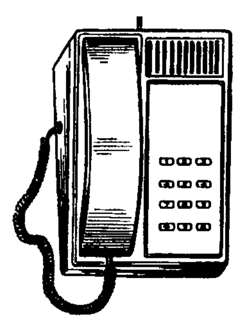
Аппарат построен на базе схемы ТА-66 и оснащен микрофонным и телефонным усилителями на транзисторах (VT1, VT2). Микрофон угольный, марки ВО (высокоомный). Телефонный капсюль стандартный. Оба усилителя построены одинаково и имеют трансформаторный выход для лучшего согласования со схемой ТА. Питание усилителей осуществляется от диодного моста (VD2), стабилитрона (VD1) и емкости C4. Напряжение питания 10 В, ток потребляемый усилителями порядка 6,5 мА.

ТА обеспечивает нормальные значения эквивалентов затухания приема, передачи и местного эффекта при затухании абонентской линии 17 дБ, что соответствует длине кабельной линии с жилами диаметром 0,7 мм порядка 18 км. При этом обеспечиваются нормальные условия набора номера. Следовательно, такой ТА может быть использован на особо длинных АЛ, обеспечивая нормальную работу связи. Эти ТА использовались, в основном, на ведомственных сетях и в ПП МТС больших городов. Схема разработана в ЛОНИИС, а аппарат выпускался заводами сети «Промсвязь».

Телефонный аппарат «Уфа-82» в сувенирном исполнении, схема которого представлена на рис. 3.101, выполнен по комбинированной схеме. У него дисковый НН, трансформаторный разговорный узел и тональное вызывное устройство (ТВУ). Токопрохождение в цепях этого ТА принципиально не отличается от рассмотренных ранее моделей. В схеме ТВУ использована простая схема на двух транзисторах VT3 и VT4. Вход трансформаторный на трансформаторе T2, первичная обмотка которого с емкостями C4 и C5 образует резонансный контур. ТВУ питается от выпрямительно-стабилизирующей схемы на диодах VD1 и VD3 и стабилитронах VD2, VD4. Стабилитрон VD6 служит для защиты от перенапряжения. Однополупериодный выпрямитель на VD5 создает эффект «трели». Частоту основного тона можно изменять цепью R10, C3. Регулировку громкости вызова осуществляет потенциометр R11, ручка которого выведена на корпус ТА.



Телефонный аппарат «Теллур-201» полностью электронный, схожий по схеме с ТА завода ВЭФ (RITA, GUNTA, INTA). Схема «Теллур-201» приведена на рис. 3.88. Разговорный узел вместе с противоместной схемой выполнен на аналоговой микросхеме DA4 по резисторно-емкостной мостовой схеме. Микросхема содержит в своем составе микрофонный и телефонный усилители, а также ограничитель ам-

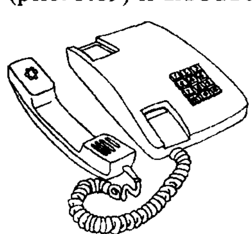


плитуд. Разговорный и импульсный ключи реализованы на полевых транзисторах DA1...DA3, DA5.

Питание разговорного узла и схемы ЭНН обеспечивается двухполупериодным выпрямителем U2, а стабилизация напряжения — стабилитроном VD4. Из схемы исключены светодиодные индикаторы вызова и набора номера.

В этом ТА телефонная линия защищена от высокочастотных помех, возникающих в схеме, дросселями L1, L2, включенными в линейные провода. Входная цепь защищена от перенапряжений варистором U.

Телефонные аппараты «СПЕКТР-2» ТА-51160 (рис. 3.89) и **ТА 51161**, предназначены для включения в абонентские линии, работают в импульсной системе набора. Аппарат «Спектр-2» ТА-51161 является *модификацией* ТА-51160 и *отличается от него* наличием кнопки «справка», дублирующего светового индикатора сигнала входящего вызова и цепи управления включением внешних дополнительных устройств (табло, магнитофона, громкоговорящей приставки, приставки программированного набора номера). Схема аппарата ТА-51160 включает в себя:



— разговорный тракт на автотрансформаторе Т1 с балансным контуром R4, R5, C2;
— электронный НН на базе микросхемы DD1-1 типа КР1008ВЖ1 с контактами кнопок S1-S12;
— тональное вызывное устройство на микросхемах GDI-DOS и транзисторах VT3...VT5;
— рычажный переключатель SA2, SA3.

Разговорный тракт снабжен микрофонным усилителем на микросхеме DA1-1 типа МК001, обеспечивающим требуемый уровень передачи при использовании электродинамического микрофона МДМ-7. Микрофонный усилитель смонтирован на отдельной плате, устанавливаемой в микротелефонной трубке. В качестве телефона BF в аппарате применен телефонный малогабаритный электродинамический капсюль ТЭМК-3. Разговорный тракт подключается к АЛ через разговорный ключ.

Электронный номеронабиратель построен на специализированной микросхеме DD1-1 типа КР1008ВЖ1, которая обеспечивает формирование серий импульсов постоянного тока со стандартными временными характеристиками, и формирование стандартной или удлиненной межсерийной паузы. Сформированные микросхемой DD1-1 импульсы набора номера передаются в линию с помощью импульсного ключа на микросхемах DA1, DA2.

Тональное вызывное устройство формирует двухчастотный вызывной сигнал. Схема обеспечивает возможность получения автоматического ступенчатого нарастания громкости вызывного сигнала по программе: первые две посылки вызывного сигнала идут с нарастанием громкости, третья и последующие посылки — с максимальным уровнем громкости.

Включение аппарата «Спектр-2» ТА-51160 по схеме «Директор-секретарь» производится следующим образом: АЛ подключается к клеммам «а» и «б» розетки основного аппарата; одна из клемм («а» или «б») розетки дополнительного аппарата соединяется с клеммой 2 розетки основного аппарата; вторая клемма («б» или «а») розетки дополнительного ТА соединяется с клеммой «а» розетки основного ТА.

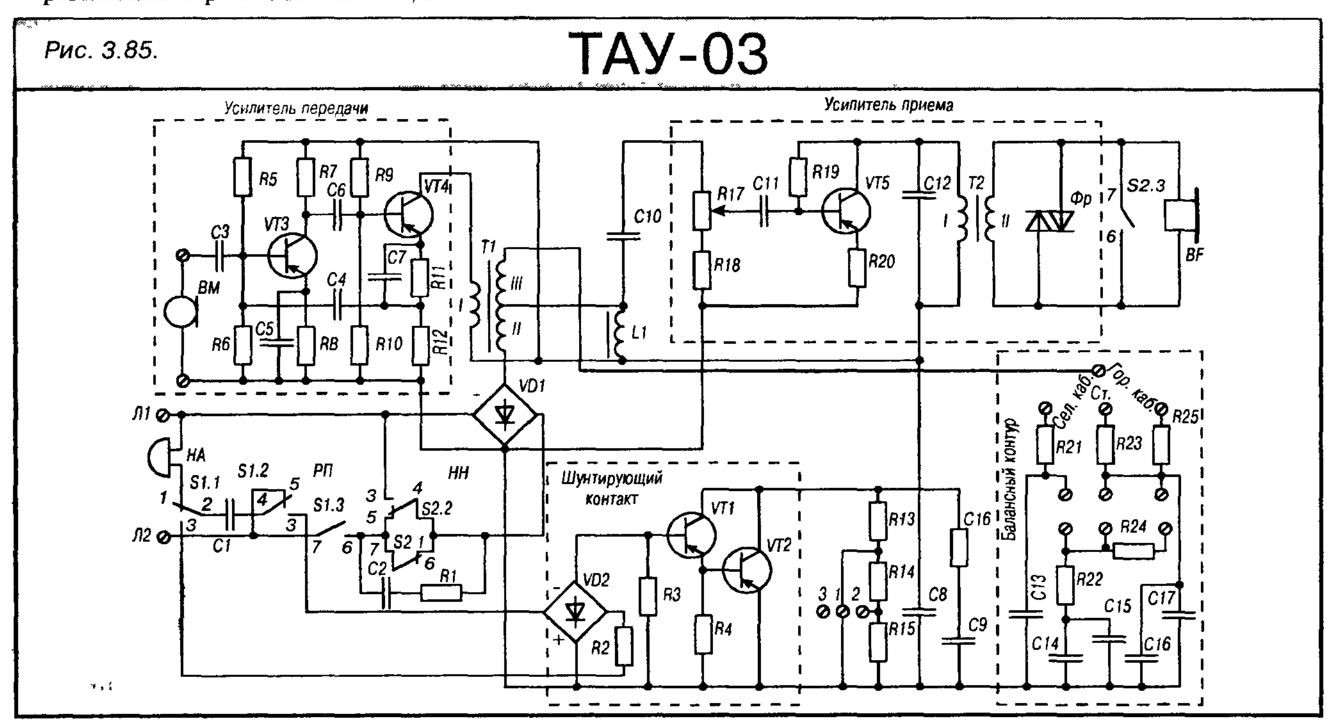


Рис. 3.85. ТАУ-03

Рис. 3.86.

ТАУ-04

Рис. 3.87.

УКД - 3М

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ S1.1.1 ⇒ ⇒ S1.1.2 ⇒ C1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒ ⇒T1.I Iобм. ⇒ VD2/R4 ⇒ ⇒ T2.I обм ⇒ H1/H2 ⇒ ⇒ S2 ⇒ б. *)

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
(ВМ⇒ МУ ⇒T2.I Iобм.⇒)T2.I обм.⇒ ⇒H1/H2 ⇒б⇒ АТС ⇒а ⇒РП4⇒РП5 ⇒ ⇒T1.II обм.⇒D2/R4⇒T2.I обм.(⇒T2.IIобм.⇒МУ⇒ВМ);
– балансная:
T2I обм. ⇒D2/R4 ⇒T1.III обм. ⇒R3 ⇒ ⇒C2 ⇒C3/R2 ⇒ T2.I обм..

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒РП4 ⇒ РП5 ⇒ T1.IIобм. ⇒ T1.IIIобм. ⇒ R3 ⇒ ⇒ C2 ⇒ C3/R2 ⇒ S2.1/S2.2 ⇒ б;
– вторичная:
T1.I обм. ⇒ R16/(ТУ ⇒ T3.I обм. ⇒ T3II обм. ⇒ ⇒ BF ⇒ T3.II обм. ⇒ T3.I обм. ⇒ ТУ) ⇒ T1.I обм.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒ S2.3 ⇒ S2.1 ⇒ S2.2 ⇒ б.

**) цепь питания общая для обеих усилителей*

Рис 3 88

ТА «ТЕЛЛУР-201»

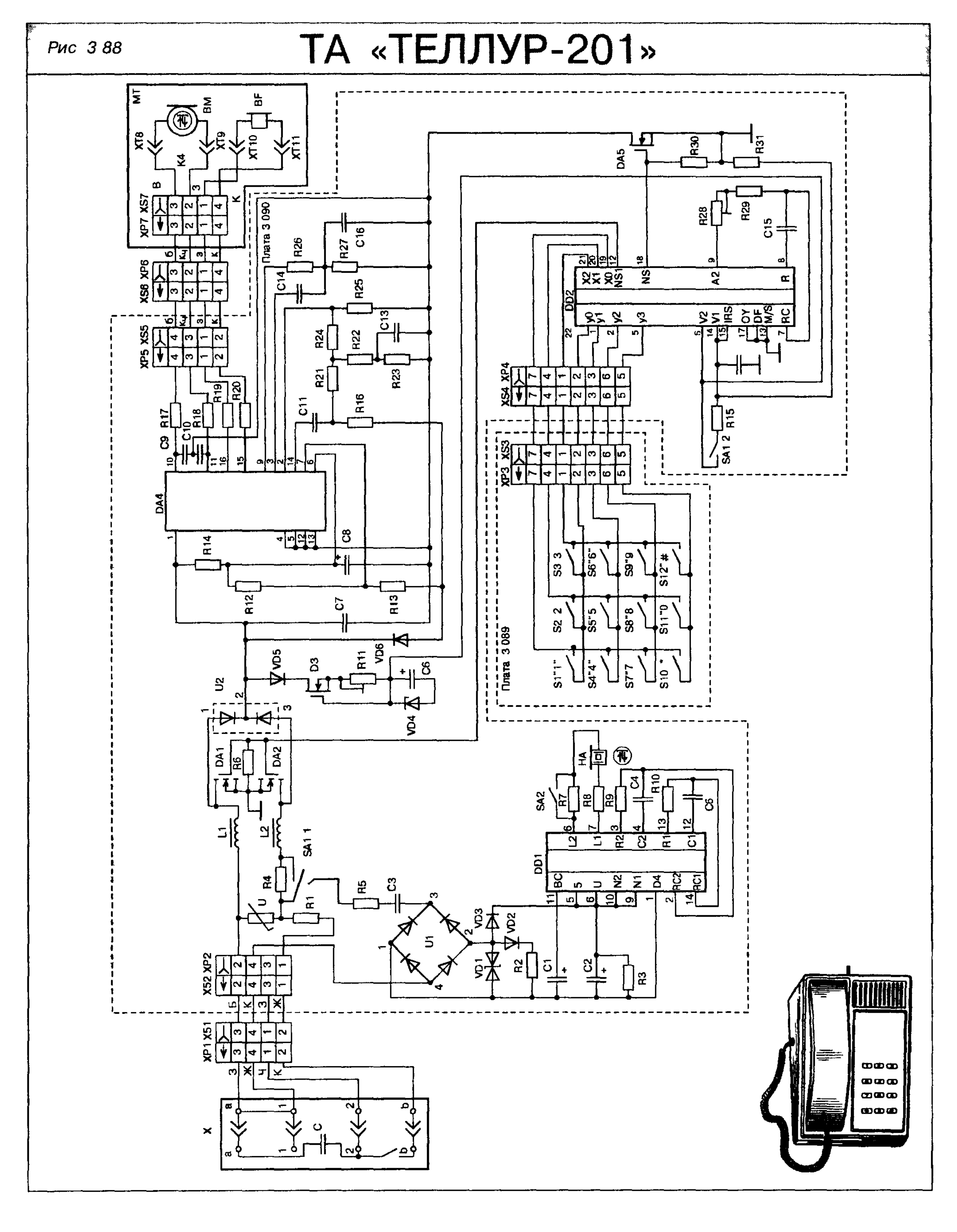
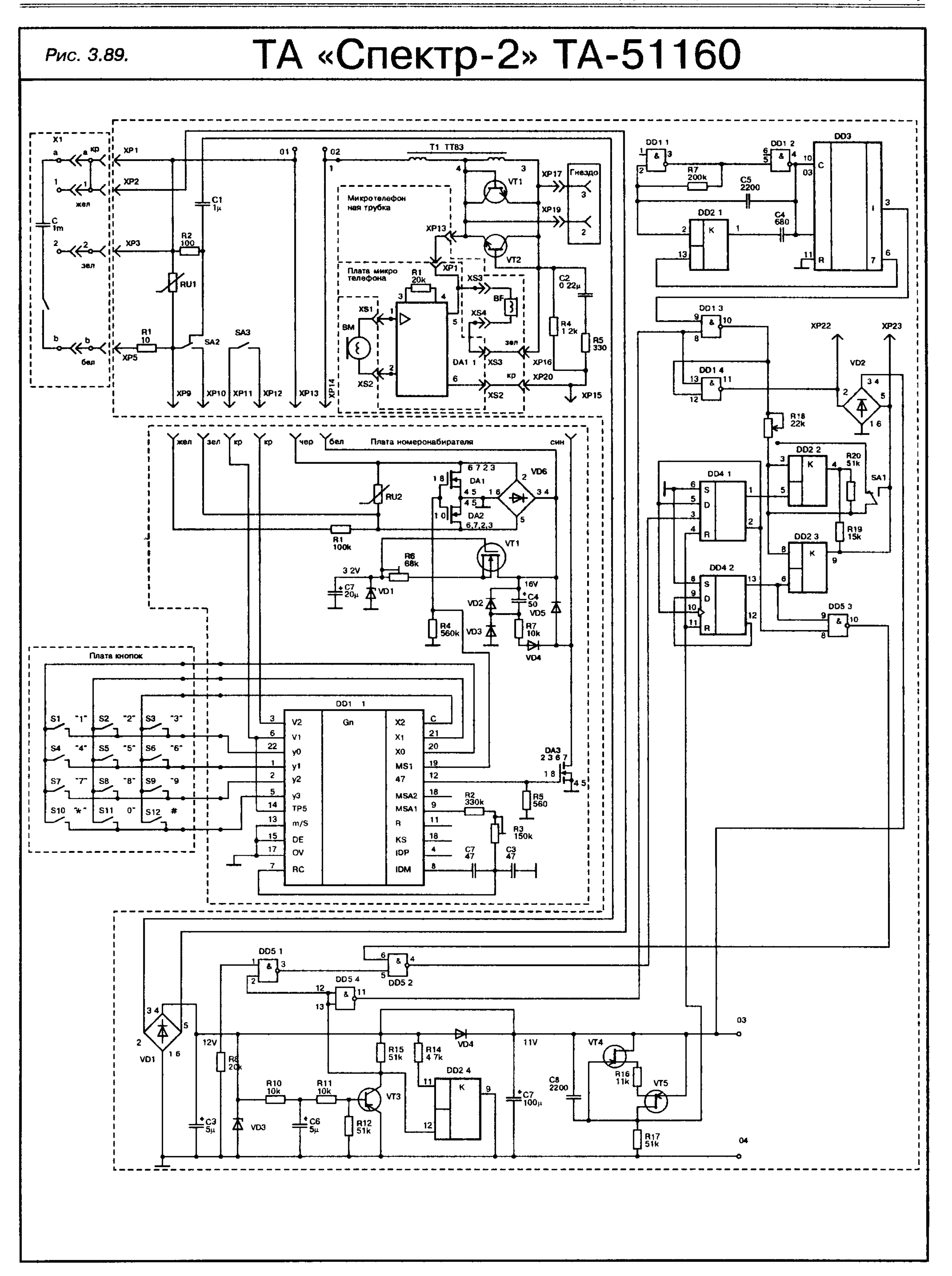


Рис. 3.89. **ТА «Спектр-2» ТА-51160**



Рассмотрим ТА серии «Электроника». Все они имеют электронный НН и предназначены для работы в сетях АТС с импульсным способом набора номера, напряжением абонентской линии 48 и 60 В и сопротивлением дросселей моста питающего комплекта 2х400 и 2х500 Ом соответственно (либо только 60 В).

Простые ТА «Электроника» (ТА-5121ИН, ТА-3, ТА-5, ТА-1152) обеспечивают типовые функции:

— набор номера любой значности;
— неоднократный повтор последнего набранного номера значностью до 20 знаков;
— прерывание набора номера на любом этапе набора и повторный набор номера;
— хранение информации последнего набранного номера при уложенной на аппарат телефонной трубке и наличии тока питания в абонентской линии;
— последующий набор номера нажатием кнопки «Повтор».

Модели ТА «Электроника» с расширенными возможностями (например, «Элетап-микро», модель 4 и ТА-7) обеспечивают расширенный список функций:

— набор номеров абонентов любой значности с помощью цифровых кнопок 1...9, 0;
— хранение последнего набранного номера при опущенной на рычаг телефонной трубке;
— повтор последного набранного номера;
— прерывание набора номера при нажатии на рычаг или кнопку электронного отбоя и повтор набранного номера, начиная с первой цифры, при нажатии кнопки повторного набора;
— прослушивание сигналов АТС в паузах между цифрами набираемого номера;
— прекращение набора номера с отбоем линии нажатием рычага или кнопки электронного отбоя;
— формирование акустического сигнала при поступлении сигнала входящего вызова;
— регулировку громкости вызывного акустического сигнала;
— работу по системе «Директор— секретарь»;
— программирование и последующий автоматический набор 32 номеров абонентов с числом знаков не более восьми в каждом;
— комбинированный набор номера при чередовании способов набора в любой последовательности.

Наиболее совершенной является модель «Электроника ТА-101», которая предусматривает:

— набор номеров любой значности;
— индикацию набираемых номеров;
— отбой АТС нажатием на рычажный переключатель или кнопку электронного отбоя;
— повтор последнего набранного номера;
— прерывание набора на любом этапе и последующий повтор всего набора заново;
— хранение в течение длительного времени последнего набранного номера в режиме ожидания вызова;
— программирование времени межзнаковой паузы;
— прослушивание служебных сигналов АТС во время межзнаковой паузы;
— программирование и последующий автоматический набор до 40 телефонных номеров или событий с числом знаков не более 12 в каждом;
— индикацию программируемого номера;
— блокировку номеронабирателя с отбоем АТС при одновременном нажатии двух кнопок номеронабирателя;
— программирование номера телефона или события на любое время суток с дискретностью 1 минута;
— индикацию события или номера телефона в нужное время суток на индикаторе и возможность набора индицированного номера;
— сброс показаний индикатора;
— индикацию времени разговора;
— просмотр содержимого любой ячейки ППЗУ;
— прослушивание через громкоговоритель сигналов АТС и ответа абонента при уложенной трубке;
— регулировку уровня громкости сигналов АТС или ответа абонента в громкоговорящем режиме;
— световую индикацию о занятии линии в громкоговорящем режиме;
— звуковую сигнализацию события с помощью прерывистого зуммера;
— индикацию текущего времени;
— установку часов и минут текущего времени;
— получение трех различных мелодий вызывного сигнала;
— трехступенчатое нарастание громкости вызывного акустического сигнала;
— дублирование вызывного акустического сигнала световым;
— регулировку уровня приема абонентом.

Телефонный аппарат «Электроника ТА-5» конструктивно состоит из следующих основных узлов:



корпуса, номеронабирателя, разговорного узла, микротелефонной трубки, вызывного прибора, присоединительного шнура с вилкой. Номеронабиратель и разговорный узел электрически соединяются с помощью пяти гибких проводников. Разговорный узел соединяется с микротелефонной трубкой витым четырехжильным телефонным шнуром длиной 1,5 м, а с присоединительной розеткой — четырехжильным телефонным шнуром длиной 4 м.

На рис. 3.90.а приведена структурная схема ТА-5. Контактные группы рычажного переключателя SU1, SU2 показаны в положении, которое они занимают при положенной трубке. При этом разговорный и импульсный контакты разомкнуты, *ТА-5 ожидает входящий вызов*. Через замкнутую группу SU2 рычажного переключателя и конденсатор C1 к линии подключен звонок НА.

При снятии трубки контактная группа SU2 размыкается, отключая от линии звонок, а контактная группа SU1 замыкается, подключая к линии через диодный мост импульсный ключ и разговорный тракт. Разговорный ключ обеспечивает протекание тока через разговорный тракт. Линия занимается, и абонент слышит сигнал ответа станции.

При наборе номера разговорный ключ размыкается, отключая разговорный тракт, а импульсный ключ последовательно, в соответствии с набираемыми цифрами номера, замыкается и размыкается, создавая в линии токовые и бестоковые посылки. После окончания набора импульсный ключ остается разомкнутым, а разговорный ключ подключает разговорный тракт к абонентской линии.

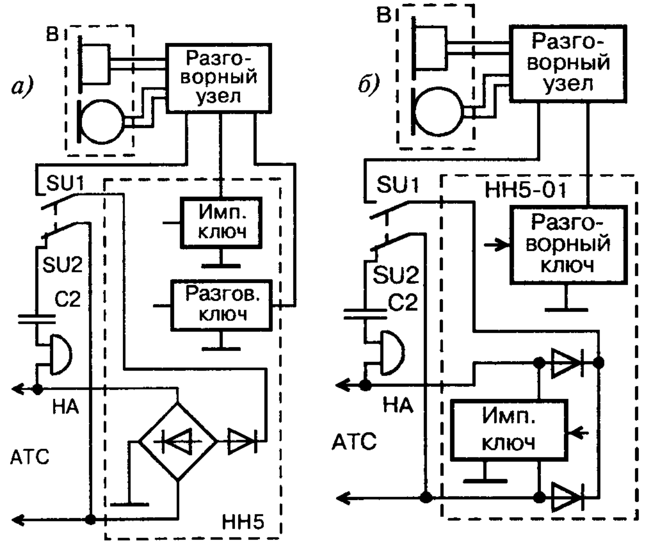


Рис. 3.90. Структурные схемы ТА «Электроника» а) ТА-5; б) ТА-5-01

Питание ТА-5 производится непосредственно от питающего комплекта АТС. Для формирования напряжения питания номеронабирателя ТА-5 содержит преобразователь напряжения. Входное напряжение преобразователя формируется за счет протекания тока по диодам входного моста (рис. 3.91).

При опущенной на рычаг телефонной трубке контактная группа SU1 рычажного переключателя разомкнута, и ток через входные цепи преобразователя не протекает. При снятии трубки контактная группа SU1 замыкается, разговорный ключ открыт, и в цепи будет протекать ток. Для определенности на схеме показана полярность напряжения в линии АТС. Ток протекает по двум цепям:

1) «плюс» источника, диод VD5, преобразователь напряжения, разговорный тракт, общая шина, диод VD2, «минус» источника;
2) «плюс» источника, диоды VD3 и VD6, разговорный узел, разговорный ключ, общая шина, диод VD2, «минус» источника. Ко входу преобразователя будет приложено падение напряжения на диодах VD3 и VD6, за вычетом падения напряжения на диоде VD5, поскольку он включается последовательно с преобразователем. Напряжение на входе преобразователя составляет примерно 1 В. Напряжение на выходе преобразователя 12...14 В.

Принципиальная схема ТА-5 приведена на рис. 3.97.

Телефонный аппарат «Электроника ТА-5-01» является модификацией телефонного аппарата «Электроника ТА-5» и отличается от него конструкцией и элементной базой номеронабирателя. Применение новейшей элементной базы при построении номеронабирателя позволило значительно сократить число комплектующих изделий, уменьшить трудоемкость сборки и настройки номеронабирателя, повысить надежность НН и ТА в целом. Структурная схема ТА-5-01 приведена на рис. 3.90.б. Для уменьшения сопротивления ТА в режиме замыкания шлейфа импульсный ключ подключается непосредственно к линейным зажимам. Принципиальная схема ТА-5-01 приведена на рис. 3.98.

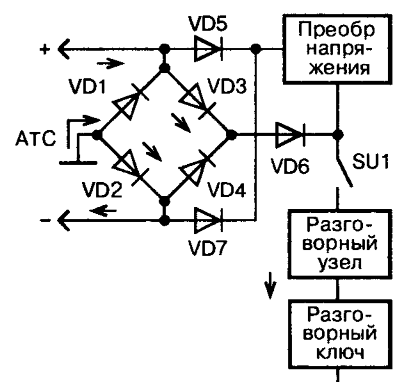
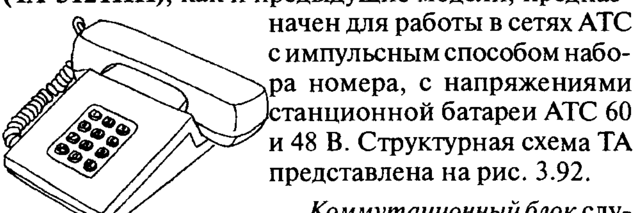


Рис. 3.91. Структурная схема электропитания ТА «Электроника ТА-5» и «Электроника ТА-5-01»

Телефонный аппарат «Электроника ТА-5121ИН» (ТА-5121ИН), как и предыдущие модели, предназначен для работы в сетях АТС с импульсным способом набора номера, с напряжениями станционной батареи АТС 60 и 48 В. Структурная схема ТА представлена на рис. 3.92.



Коммутационный блок служит для перевода ТА из режима ожидания входящего вызова в разговорный режим. В режиме ожидания входящего вызова коммутационный блок обеспечивает поступление вызывного сигнала в тракт звонка, которое преобразует сигнал входящего вызова в тональные акустические сигналы. В разговорном режиме коммутационный блок отключает от линии вызывное устройство и подключает разговорный тракт и НН.

Блок определения полярности предназначен для обеспечения возможности работы ТА при любой полярности напряжения в линии АТС. Напряжение с его выхода поступает в блок питания, который формирует напряжение питания ТА во всех режимах работы.

Номеронабиратель обеспечивает формирование сигналов набора номера, т.е. сигналов управления импульсным и разговорным ключами.

При снятии телефонной трубки к линии через открытый разговорный ключ подключается разговорный тракт, обеспечивающий усиление принимаемых электрических сигналов, несущих речевую информацию, преобразование их в звуковые колебания, преобразование передаваемой речевой информации в электрические сигналы. Разговорный ключ подключает (и отключает) разговорный тракт к линии в соответствии с заложенным в него алгоритмом. Принципиальная схема ТА-5121ИН приведена на рис. 3.99.

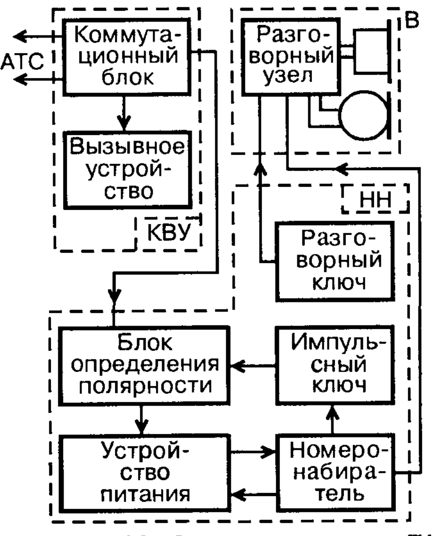


Рис. 3.92. Структурная схема ТА «Электроника ТА-5121ИН»

Аппарат «Электроника ТА-5121-01ИН» (ТА-5121-01ИН) является модификацией аппарата «Электроника ТА-5121ИН» и отличается от него конструктивным оформлением и схемотехникой разговорного тракта. Принципиальная электрическая схема ТА-5121-01ИН приведена на рис. 3.100.

Телефонный аппарат «Электроника ТА-1152», структурная схема которого представлена на рис. 3.93, может быть отнесен к аппаратам комбинированной схемы построения. Вызывным прибором остался обычный звонок, а НН — электронный. Схема разговорного узла — автотрансформаторная, микрофон угольный, телефон электромагнитный.



На рис. 3.101 показана принципиальная схема ТА-1152 в целом, а на рис. 3.103 принципиальная схема его номеронабирателя. Этот НН обеспечивает набор номера импульсным способом без ограничения количества знаков. Однако хранить последний набранный номер возможно, если в нем не более 20 знаков. ЭНН питается от схемы в составе:

— диодный мост VD6-VD9;
— стабилитрон защиты от перенапряжения VD10;
— преобразователь напряжения (мультивибратор) на транзисторах VT15, VT16 и диодах VD18...VD21;
— ключи питания — VT3, VT4 и VT11, VT12;
— стабилизатор питания — VT5, DA2.2.

Схема управления и памяти организована на микросхеме DD2, разговорный ключ — на транзисторах VT27, VT29; импульсный — на транзисторах VT26, VT28. Вспомогательные цепи: первоначальная установка НН, занятие линии — собраны на микросхемах DD1 и DD3. Для защиты телефонной линии от высокочастотных помех, возникающих в схеме, применен LC-фильтр на конденсаторе C2 и дросселе L.

Рис. 3.93. Структурная схема ТА «Электроника ТА-1152»

Контактные группы рычажного переключателя SU1 показаны в положении, которое они занимают при уложенной на рычаг телефонной трубке. В этом состоянии разговорный и импульсный ключи разомкнуты, в линии формируется сигнал «Отбой» (разрыв шлейфа), ТА ожидает входящий вызов. Звонок НА через конденсатор C1 и замкнутую группу переключателя SU1 подключен к абонентской линии. При снятии телефонной трубки контактная группа SU1 переходит во второе состояние, при котором звонок отключается от линии и подключает к ней через диодный мост импульсный ключ и разговорный тракт. В этом состоянии импульсный ключ разомкнут, а разговорный — замкнут, что обеспечивает прохождение тока через разговорный тракт. Линия занимается, и абонент слышит сигнал готовности.

При наборе номера разговорный ключ размыкается, отключая разговорный тракт, а импульсный ключ последовательно, в соответствии с набираемыми цифрами номера замыкается и размыкается, создавая в линии токовые и бестоковые посылки. После окончания набора импульсный ключ размыкается, а разговорный — замыкается. Это обеспечивает подключение разговорного тракта к линии.

Разговорный тракт служит для ведения двустороннего разговора. Он состоит из микротелефонной трубки с телефоном ТК-67-Н и микрофоном МК-16-У, трансформатора и балансного контура.

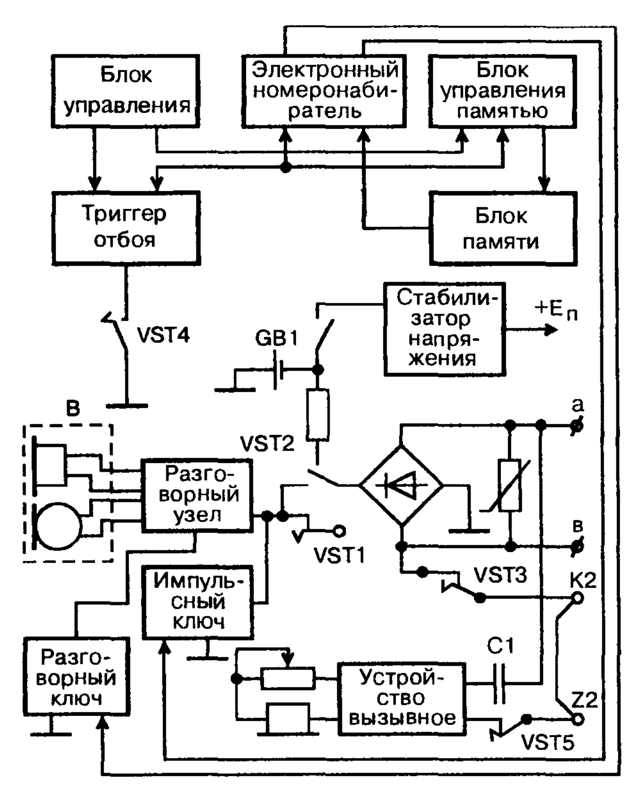
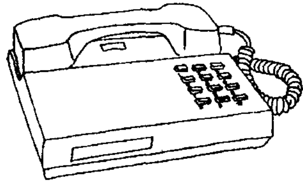


Рис. 3.94. Структурная схема ТА «Электроника Элетап-микро», модель 4 (ТА-4)

Телефонный аппарат **«Электроника Элетап-микро»** и **«Электроника Элетап-микро» модель 3 (ТА-3)** аналогичны по построению рассмотренным выше моделям. Их принципиальные схемы приведены на рис. 3.104 и рис. 3.106 соответственно.



Телефонный аппарат «Электроника Элетап-микро» модель 4 (ТА-4) предназначен для работы в сетях автоматических телефонных станций с импульсным способом набора номера, с напряжением питающего комплекта 60 В и сопротивлением дросселей моста питающего комплекта 2×500 Ом. Структурная схема ТА-4 приведена на рис. 3.94.



Электронный номеронабиратель предназначен для преобразования информации поступающей от цифровых кнопок, а также из блока памяти, в последовательность импульсов набора и позиционного кода нажатой цифровой кнопки в двоичный код при записи номера абонента в память. Информация о нажатой кнопке поступает на шифратор, входящий в состав БИС К145ИК8П. При поступлении этой информации запускается генератор импульсов. Через время 15...20 мс, необходимое для устранения дребезга контактов кнопок и определяемое схемой устранения дребезга, информация о номере нажатой кнопки в двоичном коде поступает в блок управления памятью, а также записывается в сдвиговый регистр микросхемы К145ИК8П, имеющий 22 двоичных разряда (20 разрядов — для записи информации, два разряда — служебные). Сдвиговый регистр используется в качестве оперативного запоминающего устройства. Информация о каждой нажатой кнопке заносится в ОЗУ, затем преобразуется кодопреобразователем в последовательность импульсов набора. При считывании номеров абонентов информация о каждой цифре номера в двоичном коде поступает из блока памяти в сдвиговый регистр и преобразуется в последовательность импульсов набора.

Блок управления памятью управляет работой перепрограммируемого запоминающего устройства (ППЗУ) в режимах записи и считывания информации. В его состав входят микросхема К145ИК11П и адресные RS-триггеры. Эти элементы вместе с адресными кнопками блока управления образуют *схему поиска адреса*. При выборе адреса нажимается одна из кнопок горизонтального ряда, опрокидыва-

ется один из адресных триггеров, но на адресные входы БИС К145ИК11П информация не поступает до тех пор, пока не будет нажата одна из кнопок вертикального ряда. Сигналом с БИС К145ИК11П запускается генератор импульсов блока НН. Через время, необходимое для устранения дребезга контактов кнопок, определяемое схемой устранения дребезга (30 мс), начинает заполняться счетчик X, на который поступает сигнал частотой генератора импульсов, деленной на два.

На выходах дешифратора, подключенного к счетчику X, при изменении состояния последнего перемещается логический «0» до тех пор, пока он появится на выходе, подключенном к нажатой кнопке вертикального ряда. При этом на выходах счетчика X устанавливается определенная комбинация логических «0» и «1», соответствующая именно этой кнопке. Затем импульсы той же частоты поступают на счетчик Y, который, так же как и счетчик X, имеет три разряда.

Для заполнения счетчика Y требуется восемь импульсов. С переходом счетчика Y в каждое новое состояние на выходе регистра адреса появляется импульс, разрешающий, в зависимости от режима работы, запись информации в ЗУ или ее считывание. После заполнения счетчика Y на выход регистра адреса прекращают поступать импульсы. Каждому состоянию счетчика Y соответствует определенный столбец в ЗУ. Следовательно, при поиске адреса открывается доступ к вполне определенным восьми ячейкам определенной строки ЗУ. После заполнения счетчика Y поиск заканчивается.

Поскольку в режиме «Запись» при поиске адреса отсутствует информация на информационных выходах схемы управления записью, с каждым из восьми импульсов на выходе регистра адреса в соответствующие ячейки ЗУ будет записываться логический «0», т. е. по данному адресу «очищается» ЗУ. После выбора адреса нажимаются цифровые кнопки, соответствующие записываемому (программируемому) номеру. С каждым нажатием на информационные входы схемы управления записью поступает двоичный код соответствующей цифры, который затем попадает на информационные входы ЗУ.

Одновременно с каждым нажатием на выходе регистра адреса появляется импульс разрешения записи, а счетчик Y меняет свое состояние. Таким образом, каждая цифра записывается в строго определенные ячейки ЗУ. В режиме считывания каждый из восьми импульсов на выходе регистра адреса разрешает доступ к определенным ячейкам блока памяти.

Блок памяти служит для хранения 32 восьмизначных номеров абонентов. Это статическое ЗУ на четырех ИС К561РУ2 общей емкостью памяти 256х4=1024 бит. Информация о программируемом номере в режиме «Запись» поступает на схему ввода данных и из нее при наличии разрешения со схемы управления подается в накопитель.

Схема управления разрешает ввод информации в накопитель при наличии на ее входах двух сигналов — с кнопки «Запись» и сигнала в импульсном виде из регистра адреса блока управления памятью. Адрес ячеек накопителя, в которые производится запись информации, определяется дешифраторами столбцов и строк, на которые приходит сигнал по адресным шинам из счетчиков X и Y блока управления памятью.

При наличии напряжения питания информация в накопителе может храниться неограниченно долго. В режиме считывания информации схема управления запирает схему ввода данных во избежание искажения информации, содержащейся в накопителе.

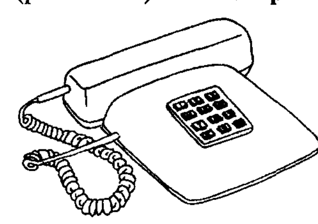
При наличии сигнала с выхода регистра адреса открывается доступ к определенным ячейкам накопителя, определяемым дешифраторами столбцов и строк, но уже не для записи, а для считывания информации, которая в двоичном коде через схему выхода данных поступает на шифратор микросхемы К145ИК8П для записи в ОЗУ и дальнейшего преобразования в последовательность импульсов набора.

Разговорный тракт осуществляет подключение телефонной трубки и импульсных цепей номеронабирателя к линии. Он состоит из микрофона, телефона и рычажного переключателя. Последний состоит из пяти контактных групп, с помощью которых производятся необходимые коммутации при снятии и укладывании микротелефонной трубки. В режиме «телефонная трубка опущена» через замкнутые контакты VST5 рычажного переключателя к линии АТС подключено вызывное устройство. Оно предназначено для формирования акустического сигнала при наличии на линейных зажимах ТА входящего сигнала вызова.

В качестве *источника питания* используется аккумуляторная батарея GB1. В режиме «телефонная трубка опущена» через нормально замкнутые контакты VST2 происходит заряд аккумуляторной батареи через зарядный резистор от линии АТС. В режиме «телефонная трубка снята» контакты VST2 отключают аккумуляторную батарею от линии. Напряжение, снимаемое с аккумуляторной батареи, через стабилизатор напряжения подается на питание схемы номеронабирателя. Использование аккумуляторной батареи позволяет сохранять информацию в ОЗУ и ППЗУ при отключении ТА от линии.

Принципиальная схема ТА-4 приведена на рис. 3.105.

Телефонные аппараты «Электроника ТА-7» (ТА-7) (рис. 3.107) и **«Электроника ТА-8» (ТА-8)** в двух вариантах (рис. 3.107 и рис. 3.108) являются многофункциональными аппаратами, обеспечивающими наряду с набором номера кнопочным номеронабирателем и автоматическим набором запрограммированных номеров, выполнение ряда дополнительных функций.



ТА-8 имеет угольный микрофон и электродинамический телефон, снабжен двумя гальваническими элементами типа А316. Комплект батареек используется в качестве резервного источника питания, обеспечивающего сохранность информации в запоминающем устройстве при отключении аппарата от линии АТС или снятии напряжения станционной батареи с клемм питания аппарата.

Принципиальная схема ТА включает в себя:

— разговорно-коммутационный блок с разговорной схемой на трансформаторе Т и контактными группами рычажного переключателя VST1-VST5 и подключенной к блоку телефонной трубкой с электроакустическими преобразователями;

— схема управления набором номера (электронный номеронабиратель), построенная на микросхемах DD2-1, DD2, DD5-DD12;

— схема индикации с программатором событий на базе микросхемы DD1-1 (КР1008ВЖ3) и жидкокристаллического индикатора DD3-1;

— тональное вызывное устройство, построенное на микросхеме DD3 (КР1008ВЖ4), нагруженное на телефонный капсюль;

— четырехклеммная розетка.

Первый вариант схемы аппарата ТА-8 был усовершенствован главным образом с целью упрощения запоминающего устройства. Во втором варианте схемы ТА-8 (рис. 3.108) это устройство выполнено на одной микросхеме К537РУ2А вместо восьми микросхем КР188РУ2Б в первом варианте.

Телефонный аппарат «Электроника ТА-101» является наиболее совершенной моделью. Его структурная схема приведена на рис. 3.95.



Номеронабиратель преобразует сигналы, поступающие с блока клавиатуры, в последовательность импульсов. Он осуществляет запись и считывание информации из ППЗУ, управление работой импульсного и разговорного ключей, а также передачу информации с блока клавиатуры ЗУ в устройство управления индикацией.

Запоминающее устройство предназначено для хранения информации, поступающей из номеронабирателя в режиме записи, и выдачи информации в номеронабиратель в режиме считывания.

Устройство управления индикацией преобразует информацию, поступающую с номеронабирателя, а также информацию о текущем времени и времени разговора в сигналы, необходимые для управления устройством отображения. Кроме того, совместно с номеронабирателем и внешним ЗУ оно позволяет осуществлять программирование событий.

Генератор тактовых импульсов осуществляет синхронизацию работы всех блоков ТА.

Устройство отображения предназначено для представления визуальной информации в буквенно-цифровом виде.

Вызывное устройство преобразует высоковольтный вызывной сигал, поступающий на аппарат вызываемого абонента, в тональный акустический сигнал.

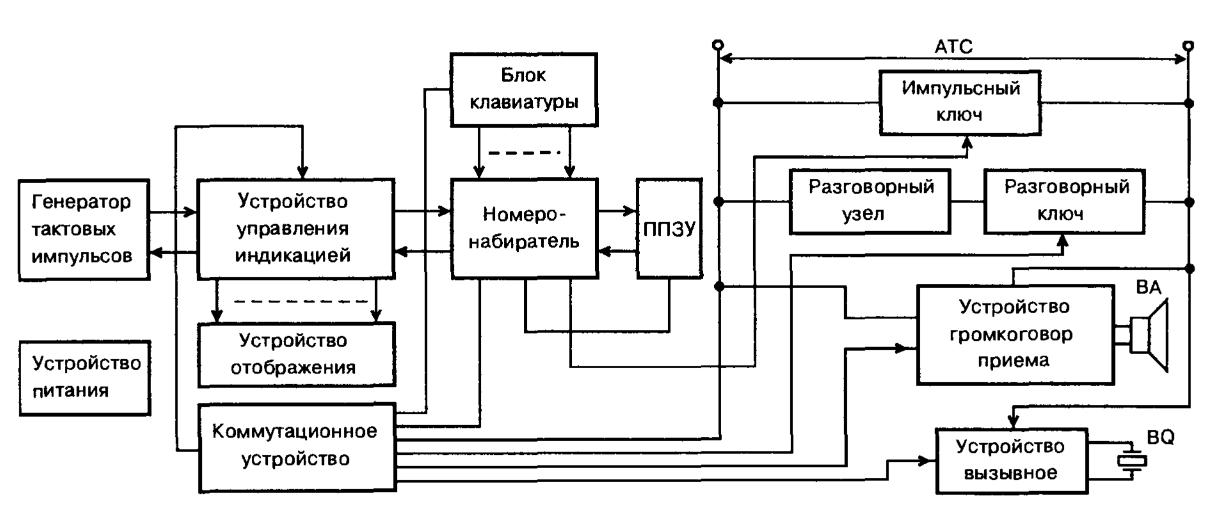


Рис. 3.95. Структурная схема ТА «Электроника ТА-101»

Устройство громкоговорящего приема обеспечивает возможность прослушивания сигналов АТС и ответа абонента во время набора номера при уложенной телефонной трубке

Импульсный ключ предназначен для непосредственного набора номера путем замыкания и размыкания шлейфа в соответствии с сигналами, поступающими от номеронабирателя

Разговорный ключ служит для отключения разговорного тракта от линии по сигналу с номеронабирателя во время отработки номеров импульсным ключом

Разговорный тракт

-преобразует звуковые колебания в электрические сигналы и передает их в линию,

-принимает и усиливает электрические сигналы, поступающие из линии АТС, и преобразует их в звуковые колебания

Коммутационное устройство служит для перевода ТА из режима ожидания вызова в разговорный режим и обратно, а также для подключения цепи громкоговорящего приема при наборе номера с уложенной трубкой

Блок питания предназначен для обеспечения номеронабирателя стабилизированным напряжением во всех режимах его работы

Рассмотрим *принцип действия* ТА-101 При уложенной трубке коммутационное устройство подключает к линии АТС только тракт звонка Устройство управления индикацией работает в режиме «Текущее время» и вырабатывает сигналы, поступающие в устройство отображения Эта информация отображается на индикаторе в цифровом виде, информируя пользователя о текущем времени.

При снятии трубки коммутационное устройство отключает от линии тракт звонка и формирует сигнал, поступающий на устройство управления индикацией По этому сигналу устройство управления индикацией сбрасывает показания индикатора, формирует сигнал «Трубка снята», разрешающий работу номеронабирателя, ' и переходит в режим индикации набираемого номера

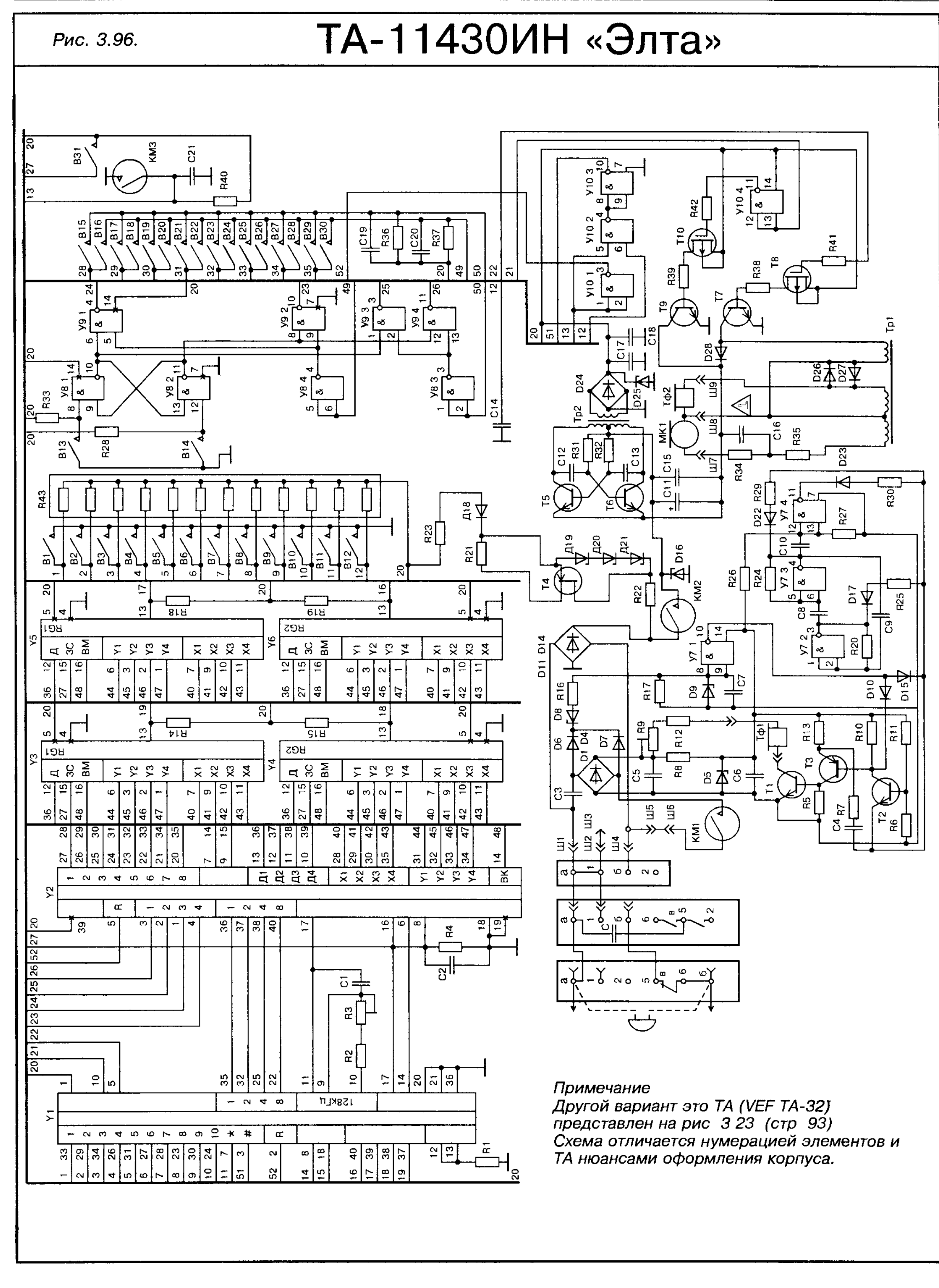
По сигналу «Трубка снята» номеронабиратель вырабатывает сигнал, поступающий через коммутационное устройство на разговорный ключ, подключающий к линии разговорный тракт После поступления информации с блока клавиатуры или из ППЗУ в номеронабиратель последний преобразует ее в сигналы, попадающие на устройство управления индикацией Информация о набранном с клавиатуры или из ППЗУ номере индицируется устройством отображения

Одновременно номеронабиратель формирует импульсную последовательность, поступающую на импульсный ключ, который осуществляет непосредственный набор номеров путем замыкания и размыкания шлейфа Разговорный ключ на время набора номеров отключает разговорный тракт от линии

Для перевода ТА в громкоговорящий режим необходимо подать сигнал с блока клавиатуры на КУ, которое формирует сигнал «Трубка снята», поступающий через устройство управления индикацией на блок номеронабирателя, и разрешает его работу Одновременно с этим КУ подключает к АТС цепь громкоговорящего приема и отключает разговорный тракт Услышав ответ, абонент снимает трубку При этом КУ подключает к линии разговорный тракт и отключает цепь громкоговорящего режима Принципиальная схема ТА-101 приведена на рис 3 110

Рис. 3.96.

ТА-11430ИН «Элта»



Примечание
Другой вариант это ТА (VEF ТА-32) представлен на рис 3 23 (стр 93)
Схема отличается нумерацией элементов и ТА нюансами оформления корпуса.

Рис. 3.97. ТА «Электроника ТА-5»

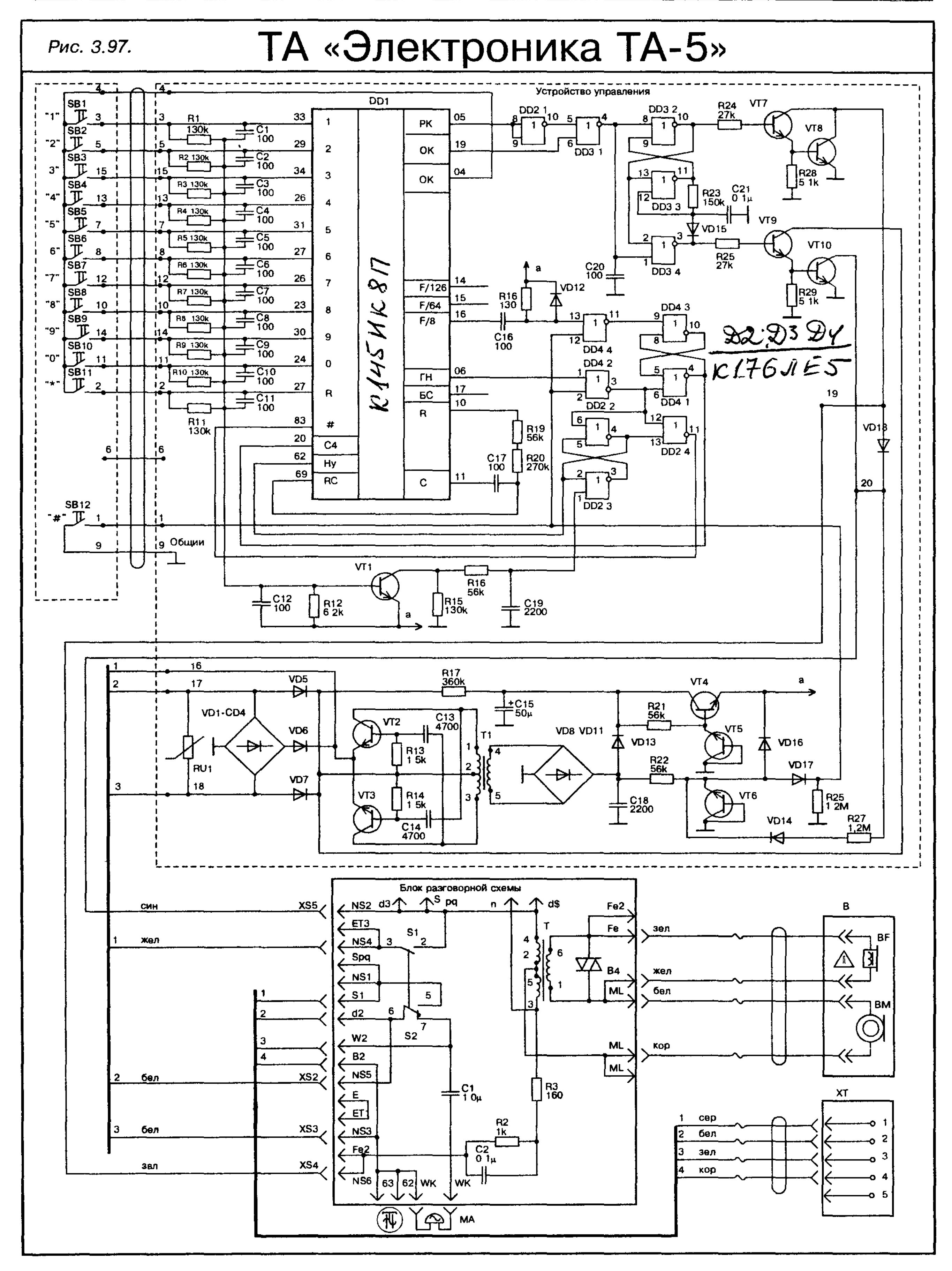


Рис 3.98. **ТА «Электроника ТА-5-01»**

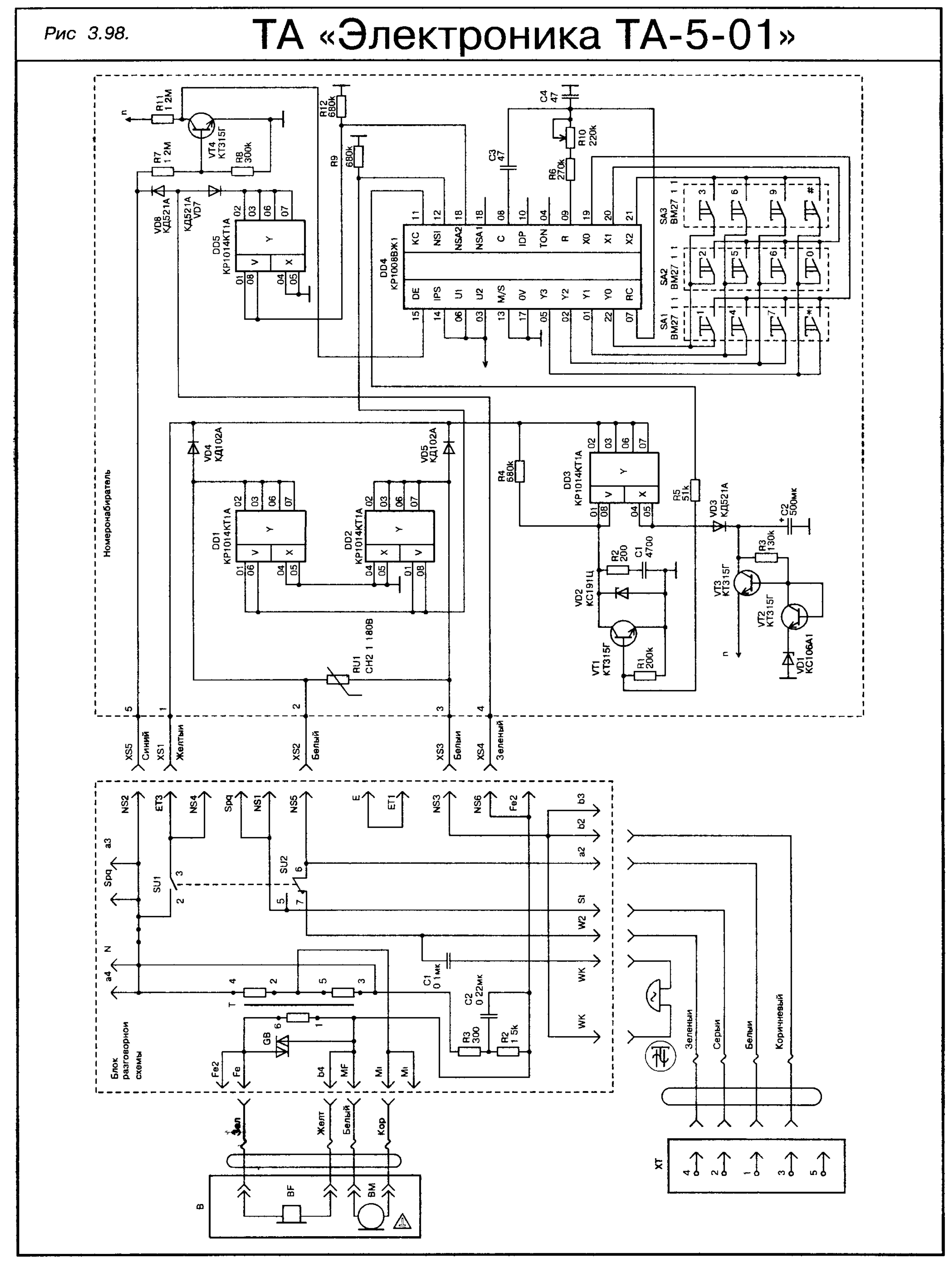


Рис. 3.99. ТА «Электроника ТА-5121ИН»

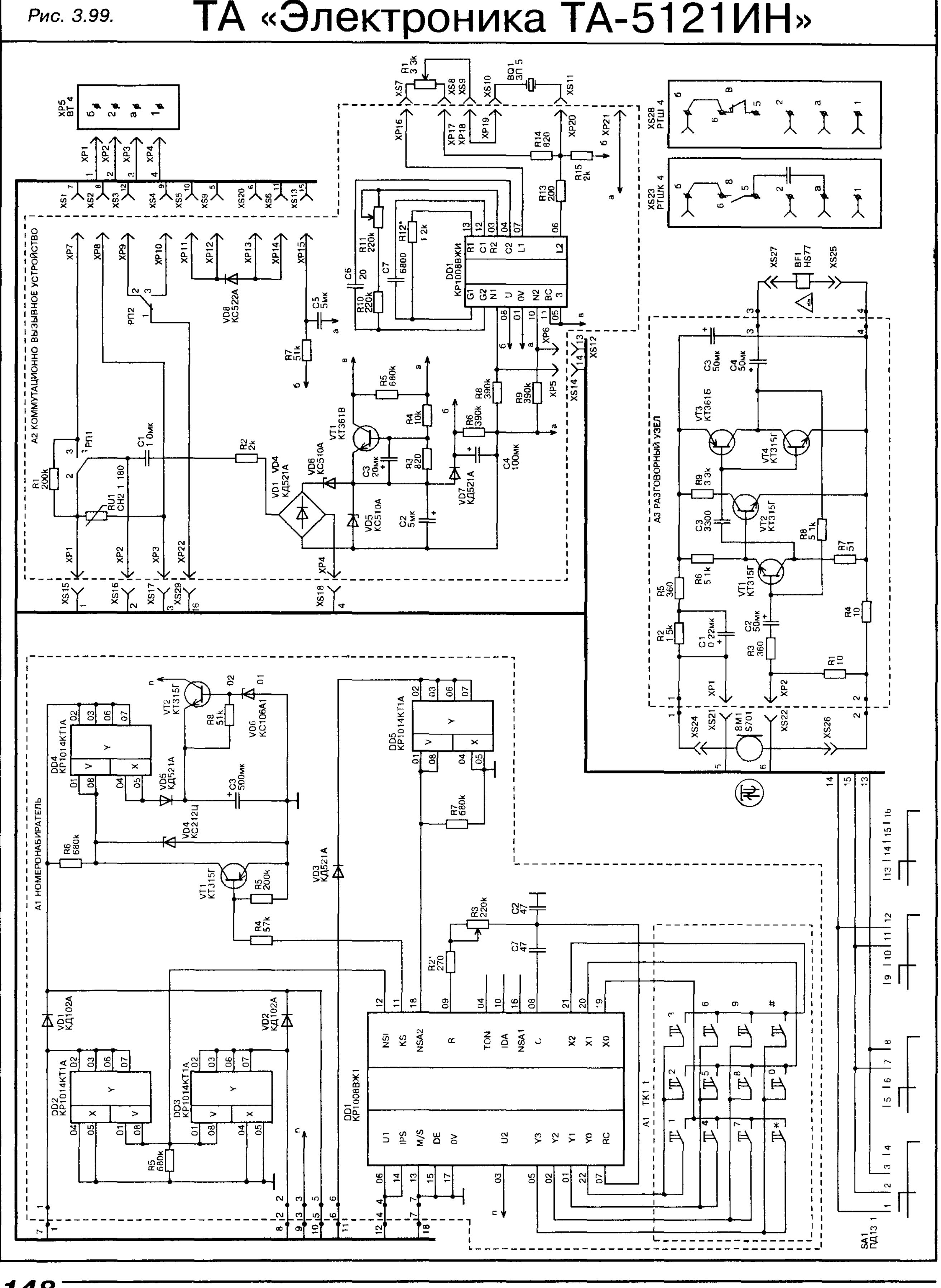


Рис. 3.100. ТА «Электроника ТА-5121-01ИН»

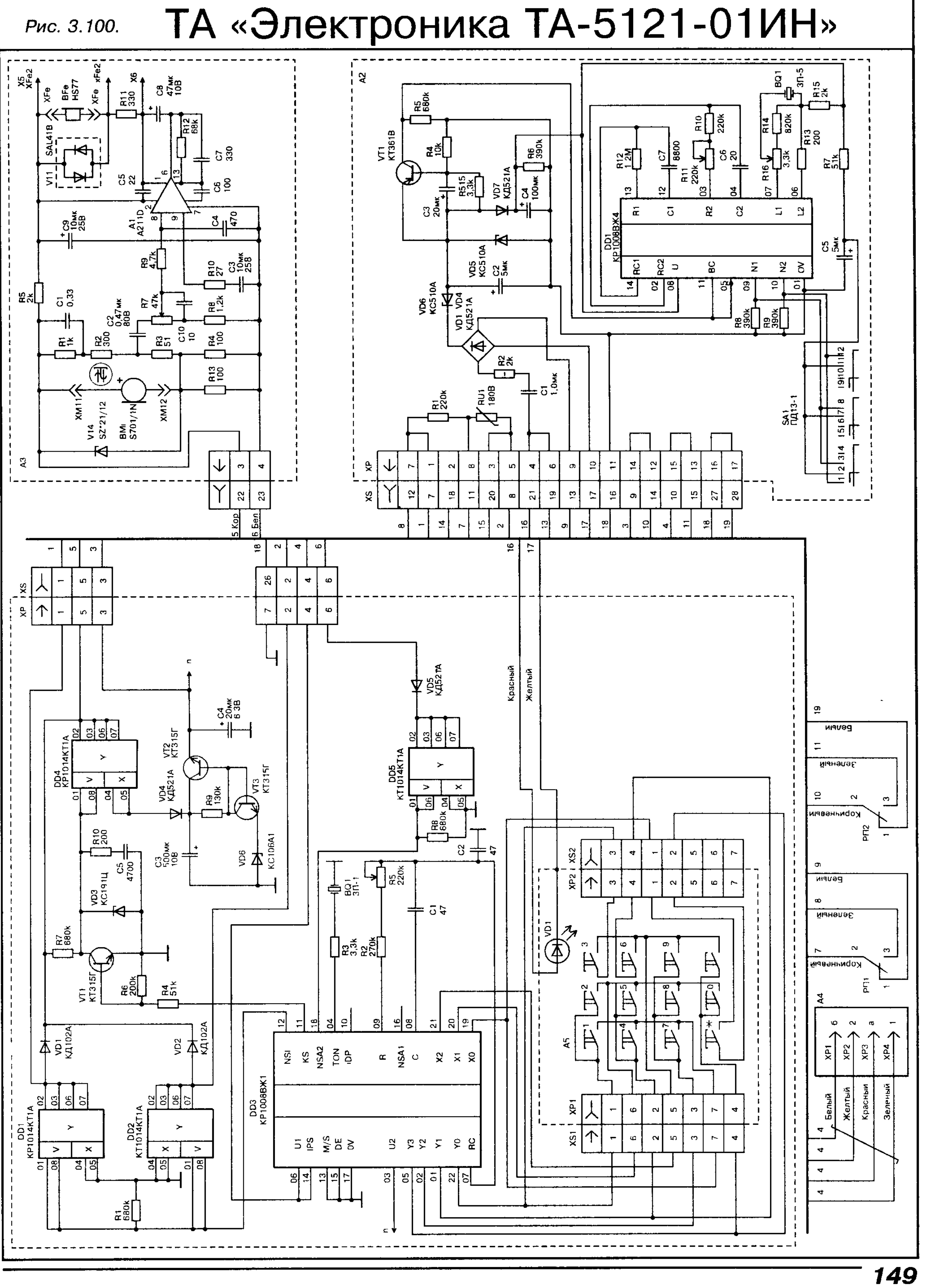


Рис 3 101

ТА-1152

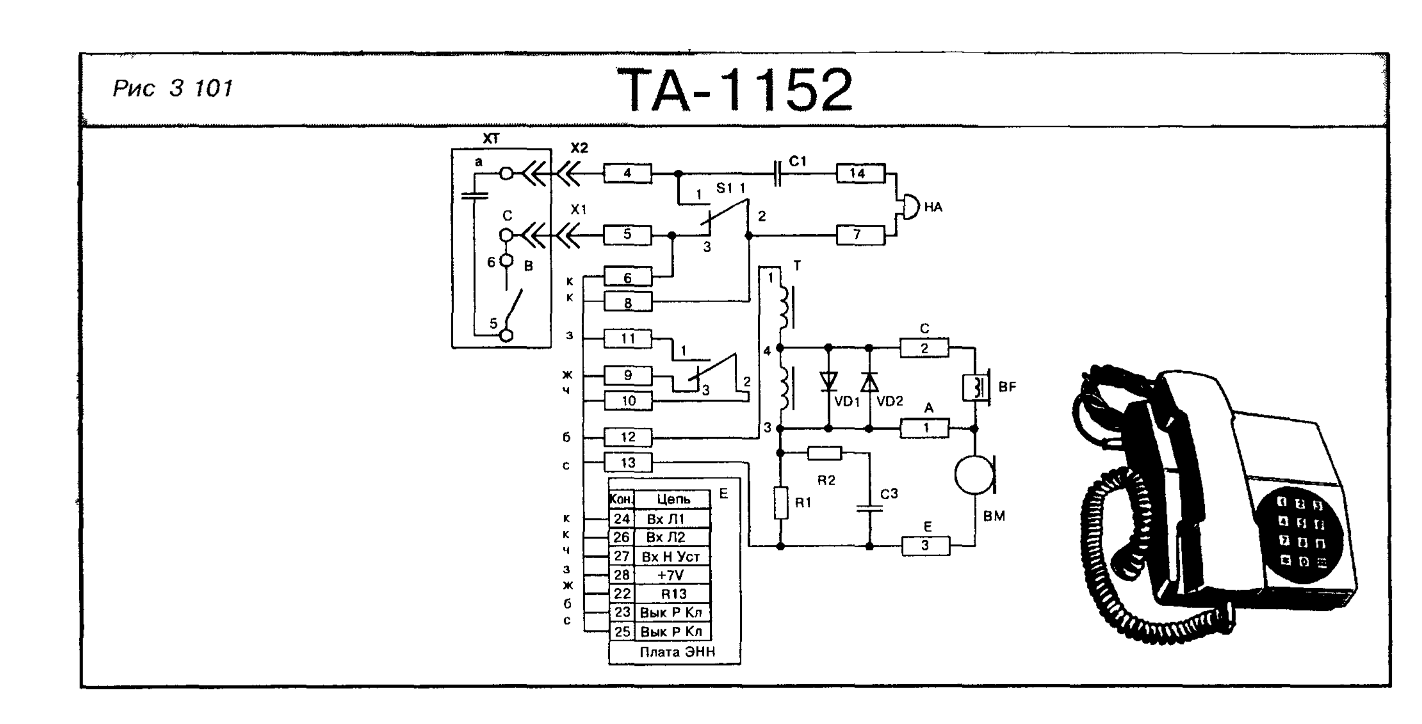


Рис 3 102

ТА УФА-82

XT, X1, X2, X3, X4 Ж, X5 С, X6, X7, X8, S1 1, S1 2, S2 1, S2 2, C1 1мк, C 1мк, R1 200, R2 620, R2 130, C2 0 47мк, T, VT1, VT2, VT3, VT4, VD1, VD2, VD3, VD4, VD5, VD6, C3 100мк x25, C4 0 022мк, C6 0 015мк, R4 10k, R5 1к, R6 1к, R7 1к, R8 1к, R9 1к, R10 2 2к, R11 6 8к, T2, C5 20мк x16, BF1, BF2, BM, Кр

Рис. 3.103. Электронный НН ТА-1152

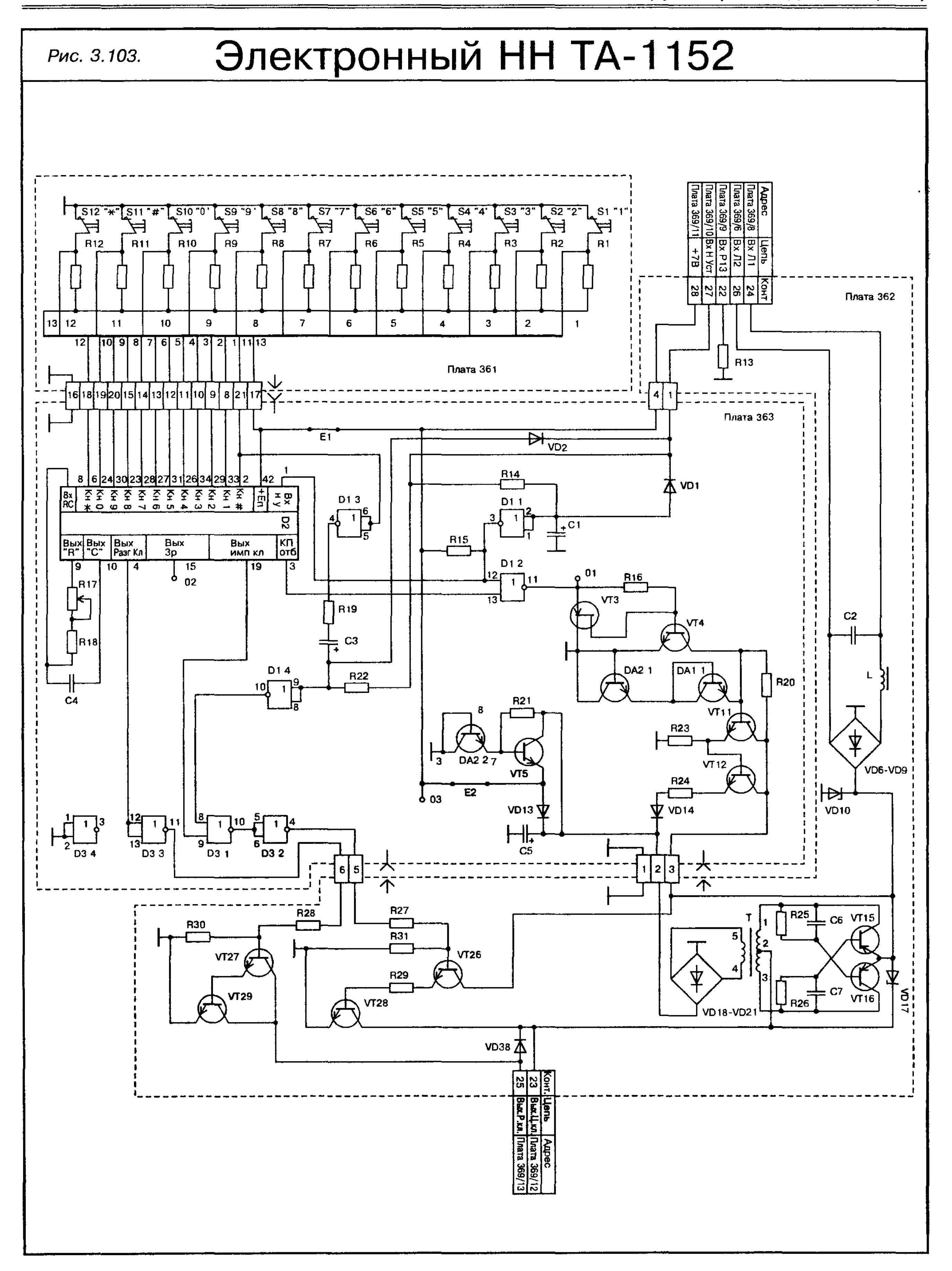
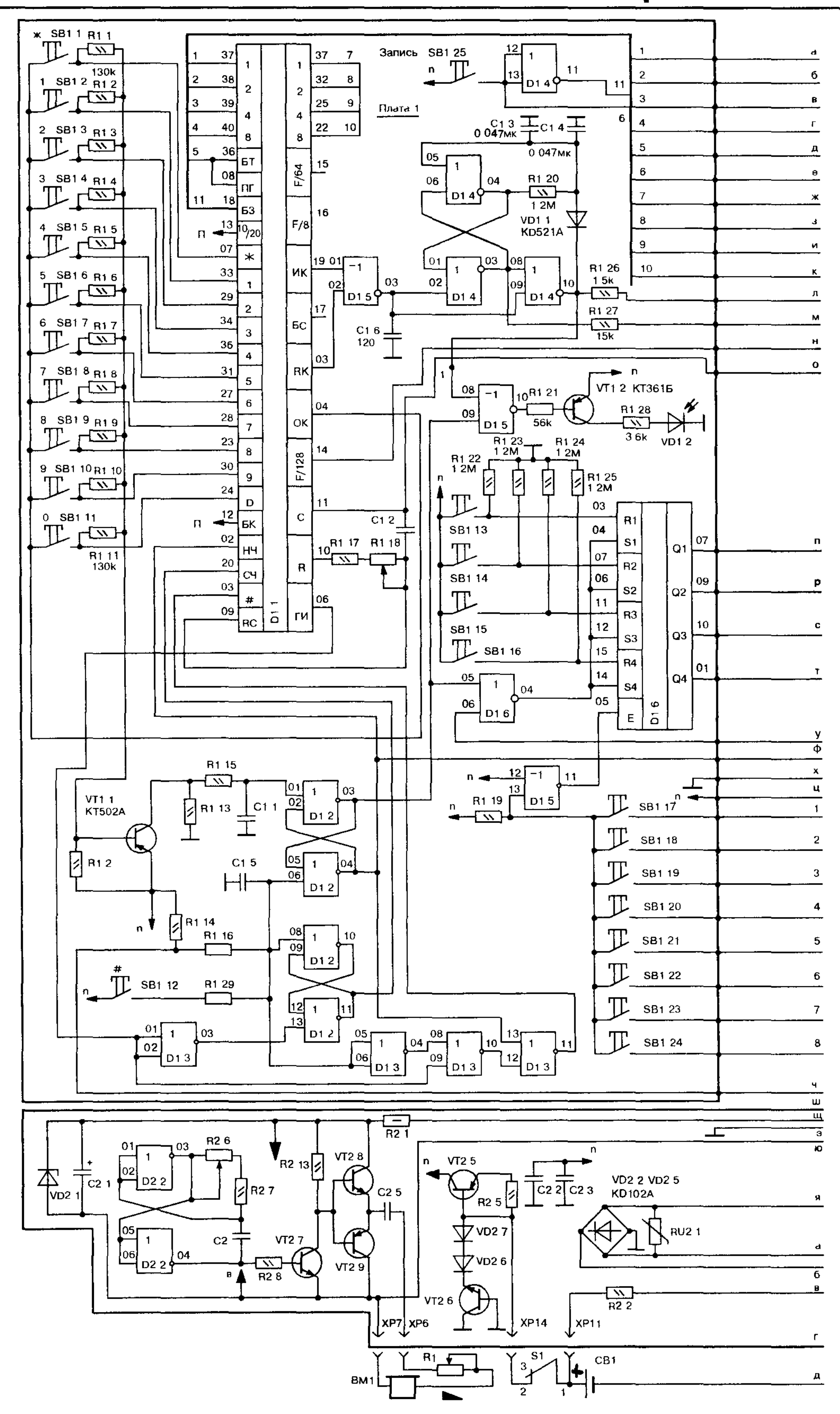


Рис 3.104. ТА «Электроника



Элетап-микро»

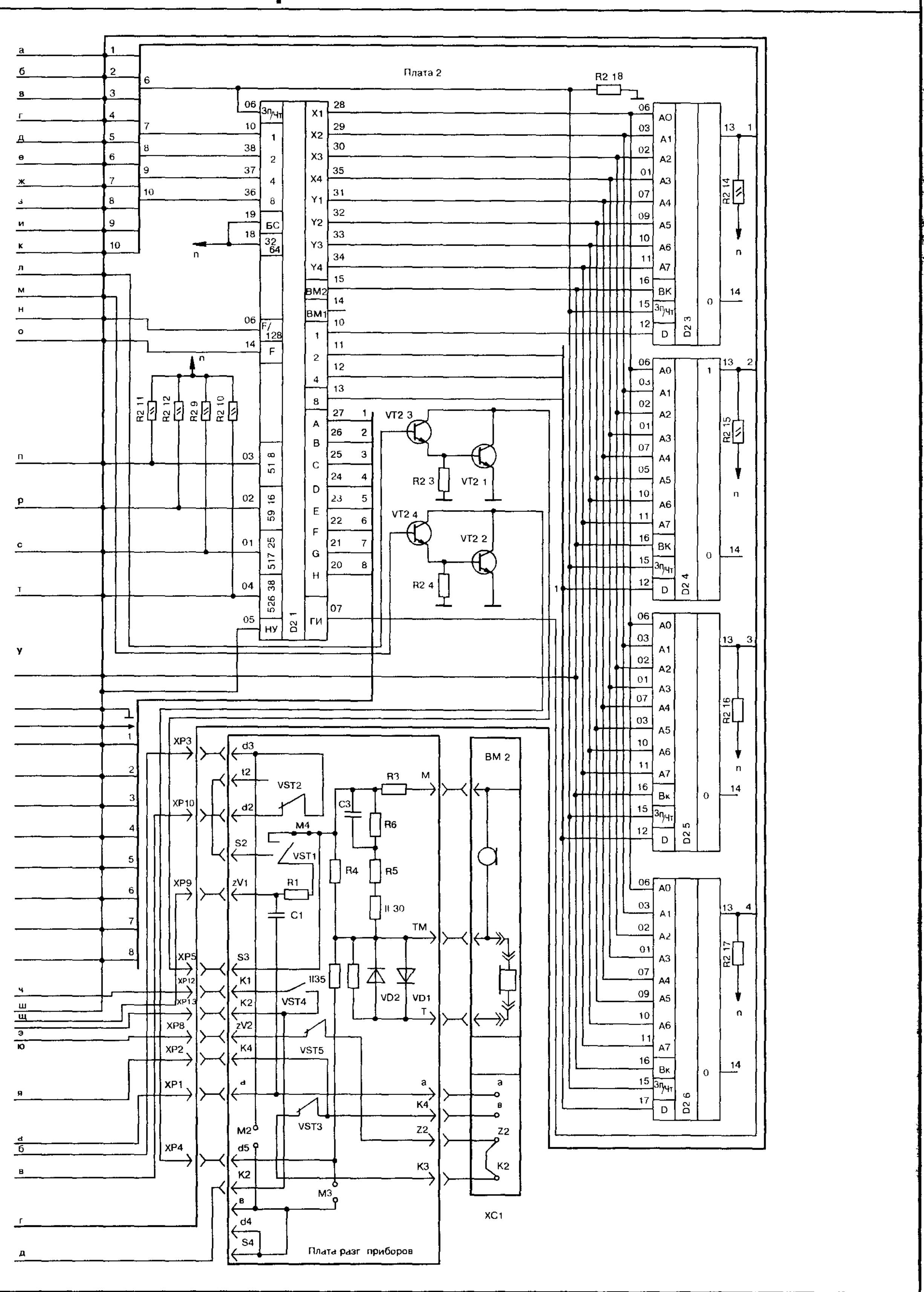


Рис. 3.105. ТА «Электроника Элетап-микро»

модель 4 (ТА-4)

Плата разговорных приборов

Примечания

1 DD1 1 К145ИК8П
DD1 2 DD1 4 К176ЛЕ5
DD1 5 К176ПП2
DD1 6 К561ТР2
DD2 1 К145ИК11П
DD2 2 К176ЛЕ5
DD2 3 DD2 6 К561РУ2А

2 Выводы 7 8 9 12 13 DD2 2 соединить с точкой в

3 Вывод 14 DD2 2 соединить с а

4 Выводы 1 DD1 1
14 DD1 2 DD1 5
16 DD1 6 39 DD2 1
5 DD2 3 DD2 6
соединить с точкой n

5 Выводы 21 DD1 1
7 DD1 2 DD1 5 8 DD1 6
19 DD2 1 4 DD2 3 DD2 6
соединить с точкой земля

Рис. 3.106. ТА «Электроника Элетап-микро» (модель 3)

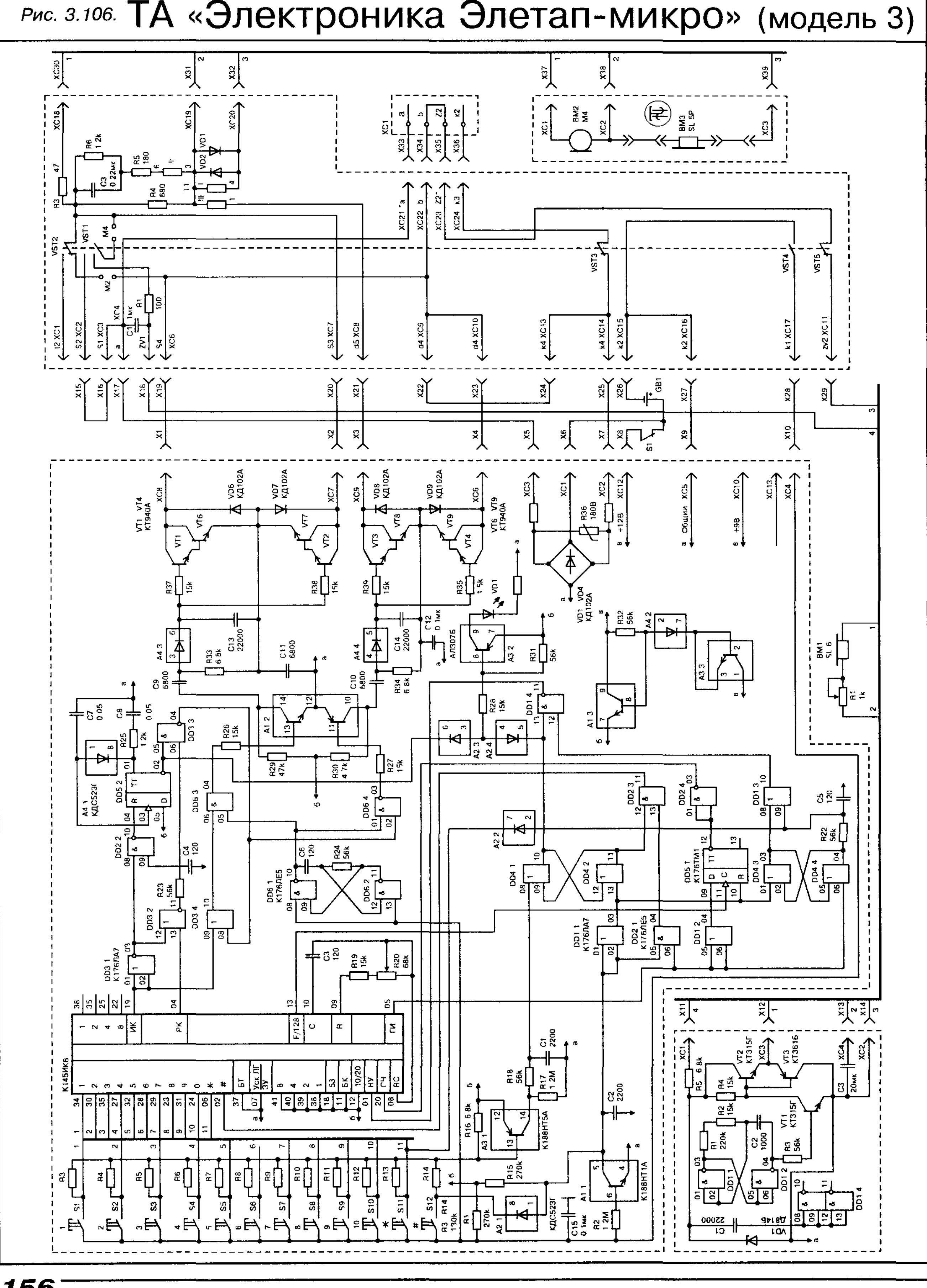


Рис. 3.107. **ТА «Электроника ТА-7»**

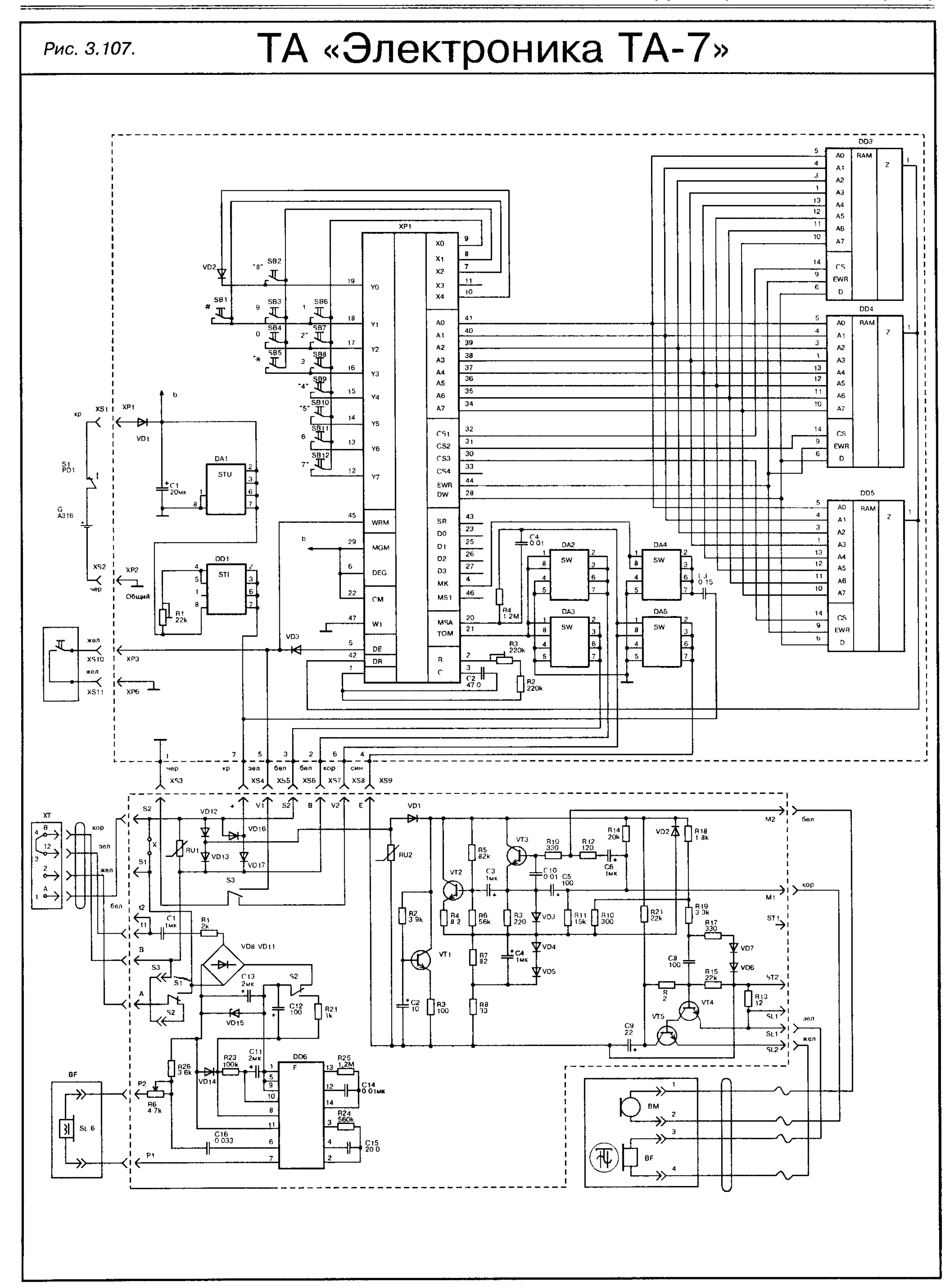
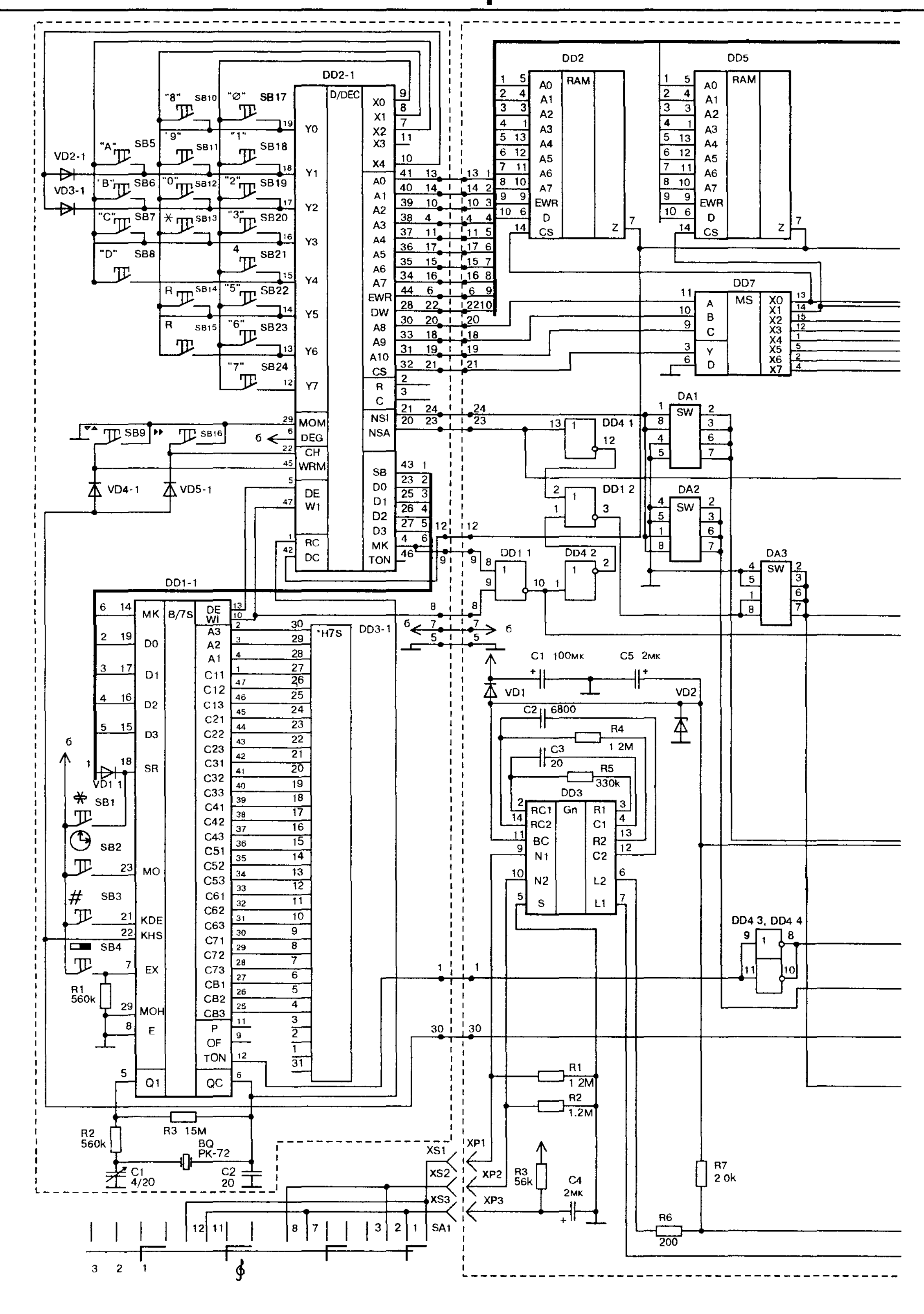


Рис. 3.108. ТА «Электроника ТА-8»

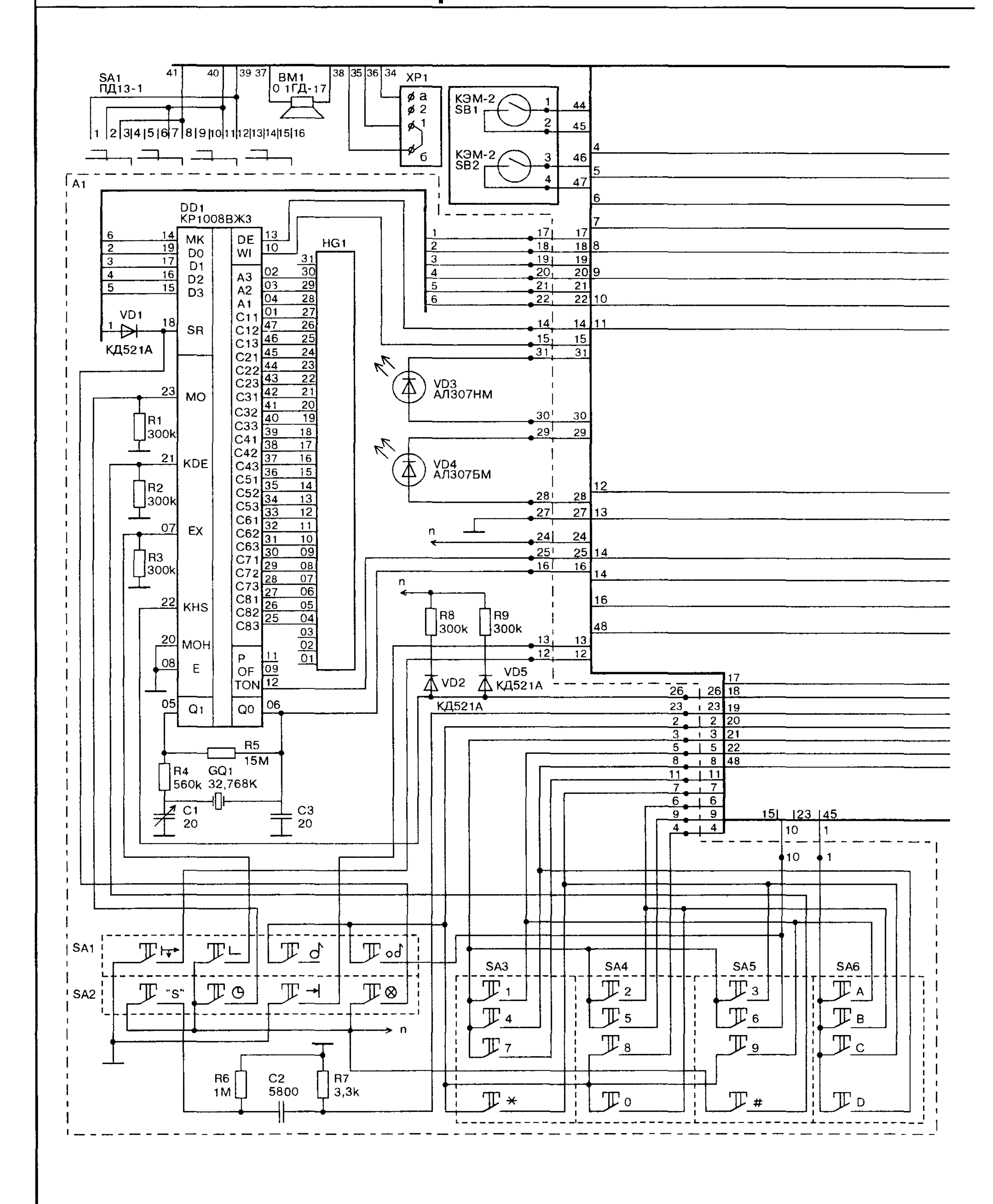


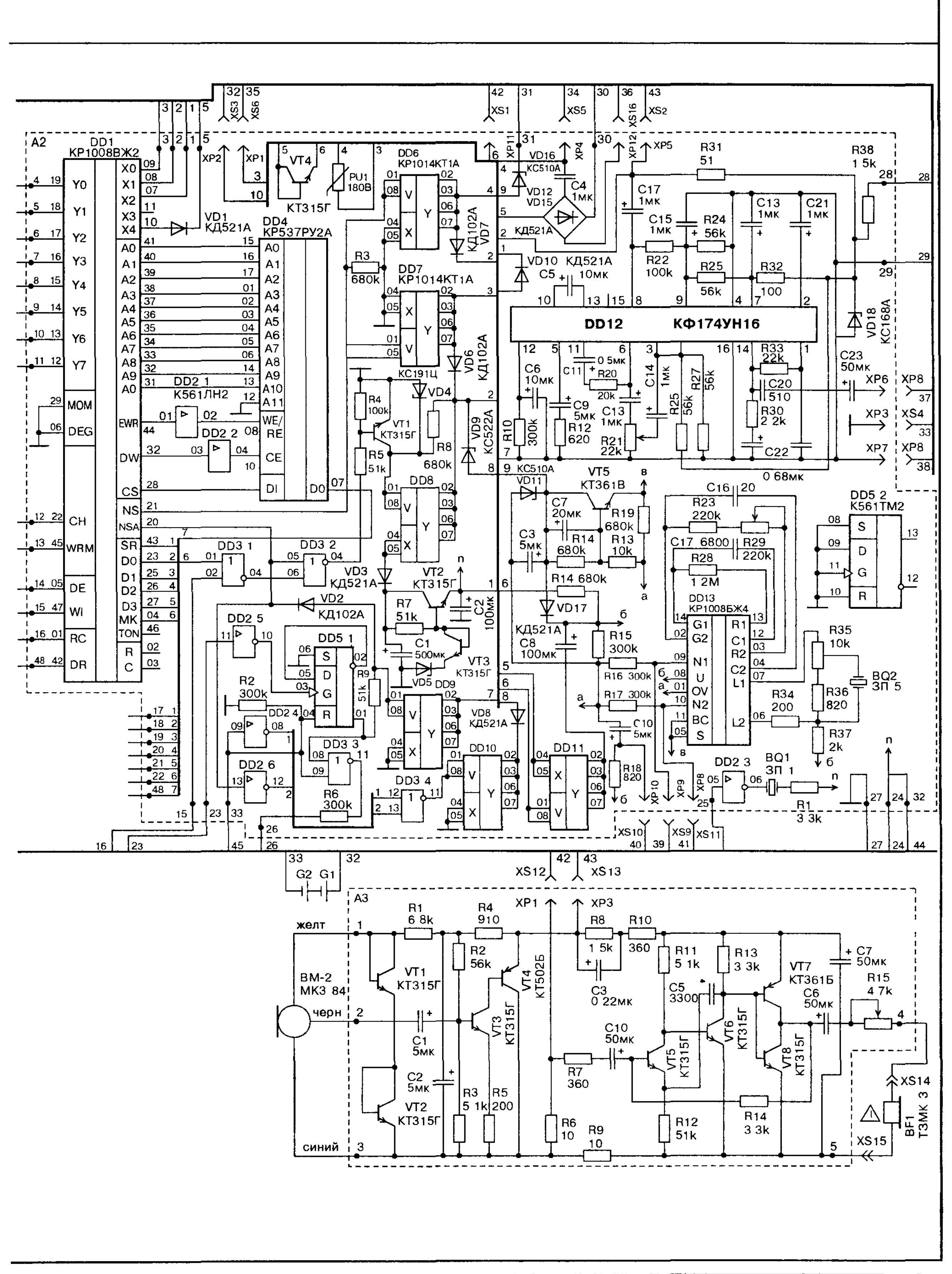
(вариант 1)

Рис. 3.108. ТА «Электроника ТА-8»

(вариант 2)

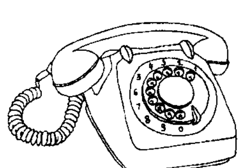
Рис. 3.110. ТА «Электроника ТА-101»





3.12. Классические телефонные аппараты производства других стран

Телефонный аппарат модели **7А** английского производства предназначен для использования в сетях АТС с напряжением станционной батареи 48В и сопротивлением питающего моста 2×200 Ом.



Противоместная схема компенсационного типа. Цепь звонка постоянно подключена к проводам, но, если снять перемычку 5-6, она может отключаться. Есть кнопка заземления провода «а». Основной особенностью этого ТА является наличие схемы АРУ с управляющим элементом — лампой накаливания (EL), включенной последовательно в цепь питания микрофона. Схема такого АРУ эффективно работает при изменении сопротивления АЛ в пределах от 0 до 1000Ом (при стандартном для этого ТА питании от станции).

Если сопротивление АЛ мало, ток через EL увеличивается, и ее сопротивление возрастает. При изменении тока в линии от 30 мА ($R_{АЛ}$ = 1000 Ом) до 95 мА ($R_{АЛ}$= 0) сопротивление EL изменяется в пределах от 10 до 45 Ом, что приводит к изменению падения напряжения на ней пропорционально величине $R_{АЛ}$. Это напряжение прикладывается к селеновым диодам (VD), которые шунтируют микрофон и телефон тем больше, чем короче АЛ. АРУ снижает отдачу микрофона и чувствительность телефона на коротких абонентских линиях. Наиболее эффективно АРУ при сопротивлении $R_{АЛ}$ не более 500 Ом. На более длинных АЛ АРУ рекомендуется выключать, закорачивая точки В, С, VD.

Некоторая часть аппаратов 7А выпускалась вообще без АРУ, тогда в схему включался резистор R3 (на схеме его подключение показано пунктиром), улучшавший согласование ТА с линией. Селеновые диоды одновременно выполняли роль фриттера в телефонной цепи ТА. Следует указать, что использовать ТА 7А в сетях АТС СНГ с напряжением батареи 60 В и сопротивлением питающего моста 2×500 Ом не рекомендуется, т.к. АРУ в этом случае даже на короткой АЛ работать не будет, а без АРУ этот телефонный аппарат неэффективен. Принципиальная схема ТА 7А приводится на рис. 3.111.

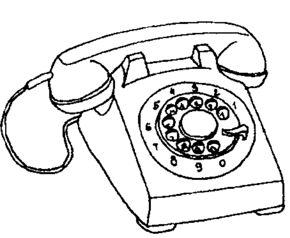
Аппарат **SSB** бельгийского производства используется только как абонентский с подключением дополнительного звонка (снять перемычку «а(л1)-3в» и подключить к этим клеммам провода от звонка).



Противоместная схема — компенсационная с трехобмоточным трансформатором. Фриттера в телефонной цепи нет. Цепь набора номера проходит через обмотку I трансформатора для улучшения формы импульсов. Кнопка заземления подключена к проводу «б» в отличие от английского аппарата 7А. Принципиальная схема ТА SSB приводится на рис. 3.112.

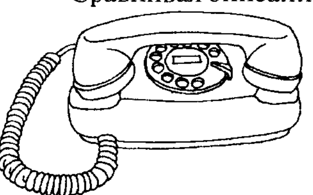
Телефонные аппараты в США до 1984 г. разрабатывались и выпускались только одной фирмой — «Bell Telefon Co.» — или «матушкой Белл», как ее называли американцы. Поэтому степень стандартизации ТА была очень высокой, что очень хорошо видно из схем, рассматриваемых аппаратов. Так же, как и в английской системе АТС, в США напряжение станционной батареи составляет 48—50В, а сопротивление моста питания АЛ — 2x200 Ом. Поэтому использование американских ТА тех лет производства в наших сетях неэффективно, несмотря на наличие в их схемах устройств АРУ.

Рассмотрим схему ТА **Bell-500-D**, которая изображена на рис. 3.113. Разговорная схема компенсационного типа, но у трансформатора первая обмотка разделена на две части, и микрофон включен в разрыв этой обмотки. Схема АРУ построена на варисторах VD1, VD3, смещение которых зависит от падения напряжения в цепи ВМ-R2. При коротких АЛ сопротивление варисторов VD1 и VD3 уменьшается до нескольких десятков ом и заметно шунтирует микрофонную цепь, уменьшая отдачу микрофона. Одновременно шунтируются емкости балансно-компенсационной цепи для лучшего согласования с линией (чем короче линия, тем меньше ее емкость). Такая схема АРУ требует высокой степени повторяемости сопротивления микрофона, т.к. этот параметр определяет эффективность АРУ. Телефонная цепь этого ТА защищена ограничителем амплитуд на варисторах VD2 такого же типа, что и в АРУ.



Цепь звонка постоянно подключена к линии. Это требует высокого сопротивления обмотки звонка токам с частотами разговорного спектра (300...3400 Гц). Звонок выполнен двухобмоточным. Между обмотками включается емкость. Номеронабиратель четырехпроводный с двумя группами контактов. Цепь набора номера проходит параллельно через первую обмотку трансформатора и микрофон и через АРУ (R1+VD1). Аппарат используется только как абонентский.

Сравнивая описанную схему со схемой ТА **К-701** (рис. 3.114), можем отметить лишь незначительные отличия последней:

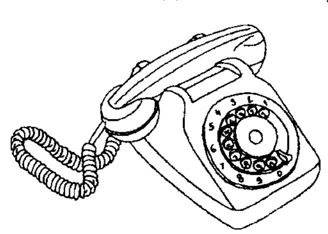


— добавлена схема подсветки, которая управляется либо ры-

чажным переключателем, либо кнопкой;
— используется однообмоточный звонок;
— возможно подключение дополнительного звонка (клеммы 5—7) и схемы «Директор-секретарь» (клеммы «а(Л1), 3»).

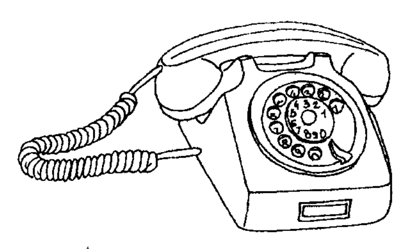
В остальном работа схемы полностью идентична предыдущей.

Французский **телефонный аппарат С63** в свое время считался одним из наилучших ТА в своей стране. Этот ТА использовался только как абонентский. Он не имеет возможности подключения дополнительного звонка. Разговорная схема мостового типа с защитой телефона от акустического удара. Особенностью этого ТА является наличие корректирующего RC-контура, включенного на входе.



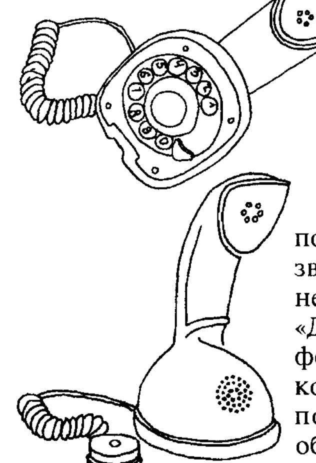
Изменяя, в довольно широких пределах, сопротивление контура посредством перемычки П1, можно установить оптимальное значение тока в линии. Подключение емкости (перемычка П2) позволяет улучшить балансировку моста противоместной схемы. Звонковая цепь этого ТА во время разговора не отключается. Принципиальная схема ТА С63 приведена на рис. 3.115.

Шведский ТА типа **Dialog** (производство фирмы ERICSSON) рассчитан для работы в сетях с напряжением батареи 60В и сопротивлением моста питания 2×500 Ом. Он полностью подходит для использования в телефонных сетях СНГ. Аппарат оснащен схемой АРУ на варисторах, аналогичной описанной выше, но в ней напряжение смещения варисторов (VD1, VD2) снимается с резисторов (R2, R3), а не с микрофона. Варистор (VD3) изменяет сопротивление и емкость балансной цепи в зависимости от длины линии, его сопротивление изменяется в пределах от 270 Ом (при $R_{АЛ}$ = 1000 Ом) до 27 Ом ($R_{АЛ}$ = 0 Ом).



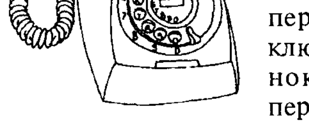
Телефонная цепь защищена ограничителем амплитуд на варисторе (VD4). Цепь звонка во время разговора отключается. Возможно подключение дополнительного звонка (клеммы 3-2, снять с них перемычку). Эта модель имеет несколько модификаций: с усилителем приема в микротелефонной трубке, с электродинамическим микрофоном и усилителем передачи, с возможностью работы в сетях Англии и США (Uб = 50 В, Rмп = 2x200 Ом). Принципиальная схема ТА «Dialog» приводится на рис. 3.116.

Аппарат «Ericofon» производства той же фирмы, кроме нетрадиционного декоративного исполнения, при котором все детали расположены в едином корпусе, не имеет никаких особенностей. По схемным решениям он относится к простейшим ТА. К нему можно подключить дополнительный звонок (клеммы Л1-3в), но нельзя использовать в схеме «Директор-секретарь». Телефон не защищен от акустического удара. Конструкция ТА потребовала максимального облегчения его деталей (ТА весит чуть более 500 г), что накладывает на его пользователей более строгие требования к обращению с аппаратом. Схема ТА «Ericofon» приведена на рис. 3.117.

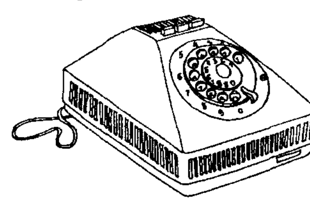


Телефонные аппараты японского производства **8365-А** (схема на рис. 3.118) и **F-185a** (схема на рис. 3.119) — простые абонентские ТА с разговорной частью компенсационного типа. Телефоны не защищены от акустического удара, а звонковая цепь не отключается от схемы во время разговора. Возможно подключение дополнительного звонка: в ТА 8365-А — снять перемычку «а(л1)-2» и подключить к этим клеммам звонок; в ТА F-185а — снять перемычку «б(л2) - Е» и к этим клеммам подключить звонок.





Громкоговорящий ТА **Ericovox** (рис. 3.120) обеспечивает проведение телефонного разговора без телефонной трубки. Он собран в одном корпусе и обычно работает совместно с телефонным аппаратом, имеющим микротелефон, так как сам не имеет звонка и трубки. Операции по управлению работой ТА производятся с помощью трех кнопок, расположенных в его верхней части. Включение схемы аппарата в линию и отключение от нее производятся нажатием и отжатием кнопки. Уровень громкости приема может быть увеличен на 9 дб. Можно отключить канал передачи («MUTE»).



Применение ненаправленного микрофона обеспечивает практически одинаковую чувствительность аппарата на передачу по всем направлениям в горизонтальной плоскости.

Рис. 3.111.

TA 7A

Токопрохождение

Цепь вызова:
a ⇒ C1 ⇒ HA ⇒ б

Цепь питания микрофона:
a ⇒S2.1.2 ⇒S2.1.1 ⇒ BM ⇒
⇒ АРУ ⇒ TIобм. ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ АРУ ⇒ TIобм. ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒
⇒ б ⇒ АТС ⇒ a ⇒S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒BM;
– балансная:
BM ⇒C2 ⇒R1 ⇒ АРУ(R5) ⇒ АРУ(D) ⇒
⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ АРУ(R4) ⇒ АРУ(B) ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
a ⇒C1 ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒R2 ⇒TIIобм. ⇒
⇒АРУ ⇒TIобм. ⇒S1.2.4 ⇒S1.2.5 ⇒б;
– вторичная:
BF/R2 ⇒TIIIобм./АРУ ⇒BF/R2.

Цепь набора номера:
a ⇒S2.1.2 ⇒S2.1.1 ⇒S2.2.4 ⇒ S2.2.5 ⇒
⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.5 ⇒б.

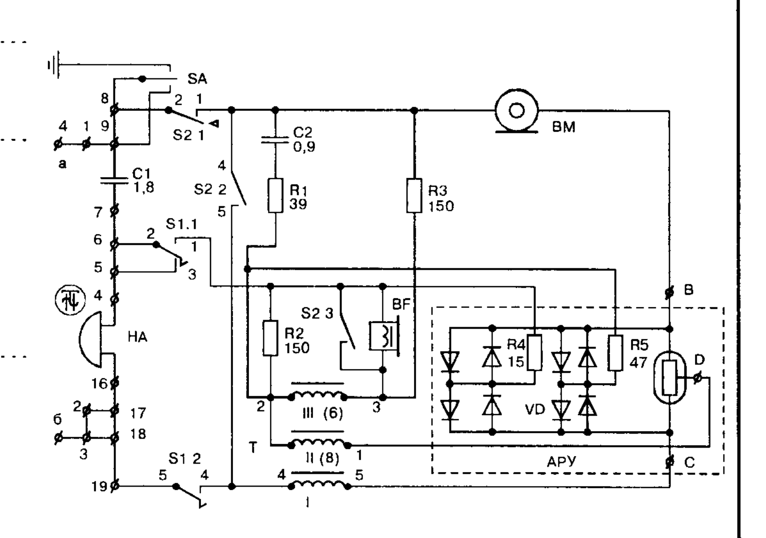
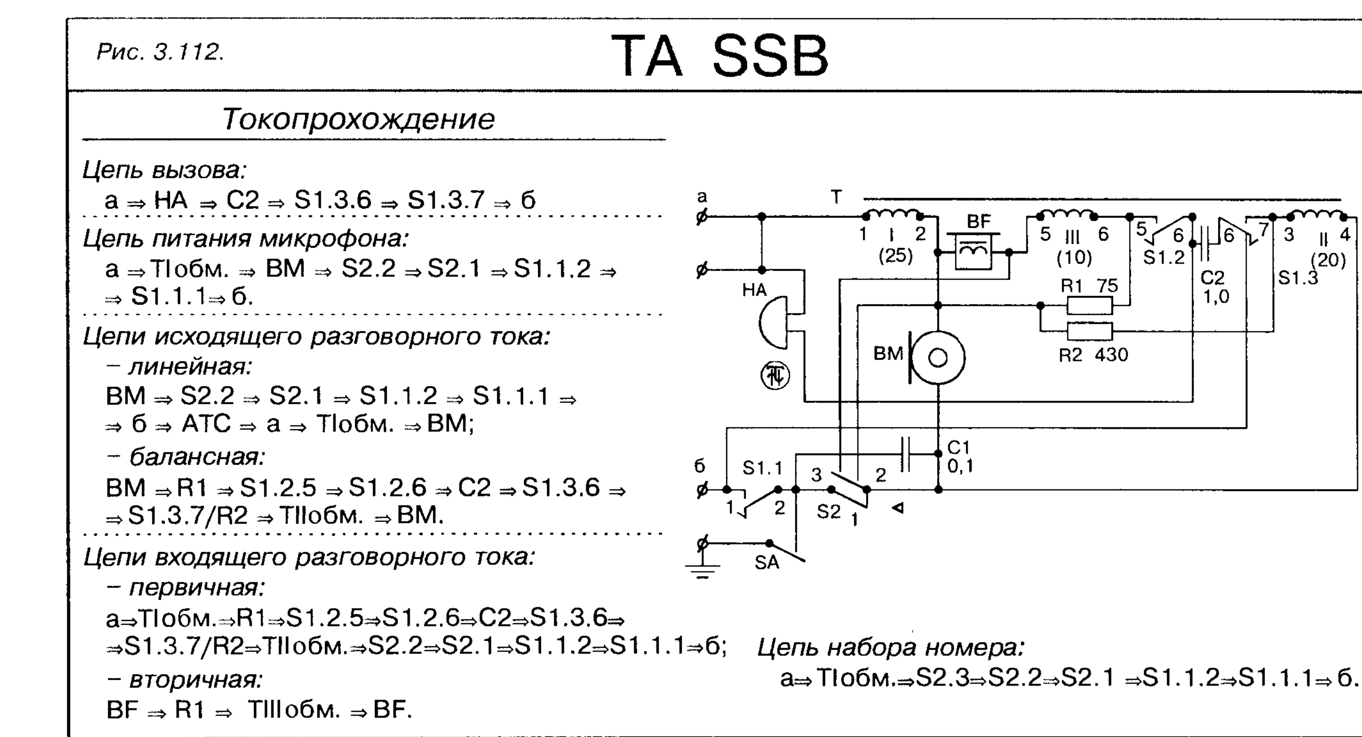


Рис. 3.112.

TA SSB



Токопрохождение

Цепь вызова:
a ⇒ HA ⇒ C2 ⇒ S1.3.6 ⇒ S1.3.7 ⇒ б

Цепь питания микрофона:
a ⇒TIобм. ⇒ BM ⇒ S2.2 ⇒S2.1 ⇒S1.1.2 ⇒
⇒ S1.1.1⇒б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ S2.2 ⇒ S2.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒
⇒ б ⇒ АТС ⇒ a ⇒ TIобм. ⇒BM;
– балансная:
BM ⇒R1 ⇒S1.2.5 ⇒S1.2.6 ⇒C2 ⇒S1.3.6 ⇒
⇒S1.3.7/R2 ⇒TIIобм. ⇒BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
a⇒TIобм.⇒R1⇒S1.2.5⇒S1.2.6⇒C2⇒S1.3.6⇒
⇒S1.3.7/R2⇒TIIобм.⇒S2.2⇒S2.1⇒S1.1.2⇒S1.1.1⇒б;
– вторичная:
BF ⇒ R1 ⇒ TIIIобм. ⇒BF.

Цепь набора номера:
a⇒ TIобм.⇒S2.3⇒S2.2⇒S2.1 ⇒S1.1.2⇒S1.1.1⇒ б.

Рис. 3.113.

ТА BELL-500-D

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ С1 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒S2.1⇒ TI обм.(1/2) ⇒ВМ ⇒ ⇒ R2 ⇒ TI обм.(1/2) ⇒ S1.2.3 ⇒ S1.2.4 ⇒б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ R2 ⇒TI обм.(1/2) ⇒ S1.2.3 ⇒ S1.2.4 ⇒ ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒ ⇒S2.1⇒ TI обм.(1/2) ⇒ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ R3⇒ C3/C4/VD3 ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а⇒S1.1.2⇒S1.1.1⇒S2.1⇒TI обм.(1/2)⇒R3⇒C3/ /C4/VD3⇒TII обм.⇒TI обм.(1/2)⇒S1.2.3⇒S1.2.4⇒б;
– вторичная:
BF/VD2 ⇒ R3 ⇒ TIII обм. ⇒BF/VD2.

Цепь набора номера:
а ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒S2.1 ⇒ (R1 ⇒VD1)/TI обм.(1/2)⇒ ⇒ ВМ ⇒TI обм.(1/2) ⇒S1.2.3⇒S1.2.4 ⇒б.

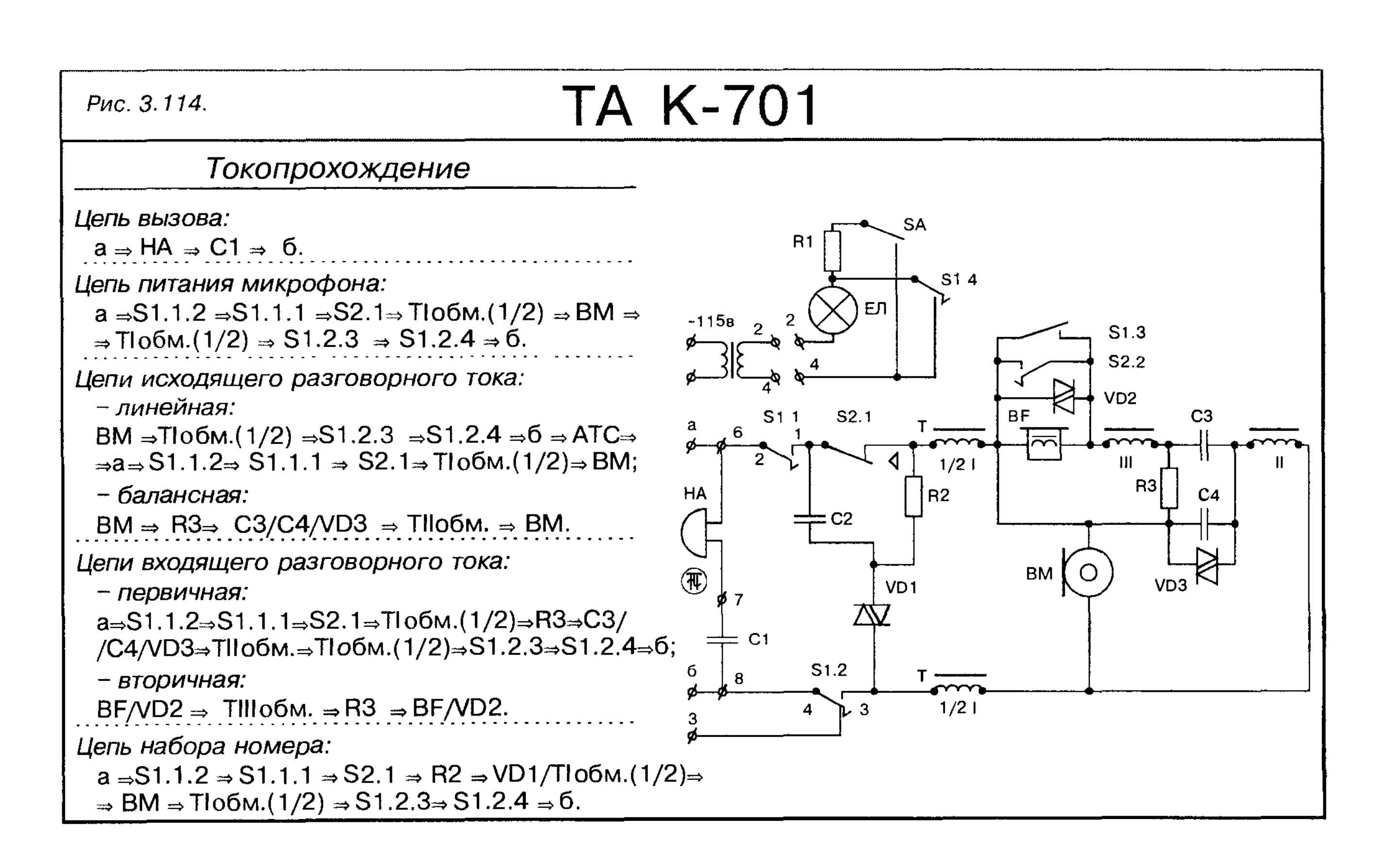


Рис. 3.114.

ТА К-701

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ С1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒S2.1⇒ TIобм.(1/2) ⇒ВМ ⇒ ⇒TIобм.(1/2) ⇒ S1.2.3 ⇒ S1.2.4 ⇒б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒TIобм.(1/2) ⇒S1.2.3 ⇒S1.2.4 ⇒б ⇒АТС⇒ ⇒а⇒ S1.1.2⇒ S1.1.1 ⇒ S2.1⇒TIобм.(1/2)⇒ВМ;
– балансная:
ВМ⇒ R3⇒ C3/C4/VD3 ⇒ TIIобм. ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а⇒S1.1.2⇒S1.1.1⇒S2.1⇒TIобм.(1/2)⇒R3⇒C3/ /C4/VD3⇒TIIобм.⇒TIобм.(1/2)⇒S1.2.3⇒S1.2.4⇒б;
– вторичная:
BF/VD2⇒ TIIIобм. ⇒R3 ⇒BF/VD2.

Цепь набора номера:
а ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒S2.1 ⇒ R2 ⇒VD1/TIобм.(1/2)⇒ ⇒ ВМ ⇒TIобм.(1/2) ⇒S1.2.3⇒S1.2.4 ⇒б.

Рис. 3.115.

ТА С63

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ RC-конт. ⇒ R4 ⇒ С2 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ RC-конт. ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.2 ⇒
⇒ S2.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.3 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.3 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ RC-конт. ⇒
⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ TIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ С3/R5 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ RC-конт. ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒ S2.1.1 ⇒
⇒ TIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ С3/R5 ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.3 ⇒ б;
– вторичная:
BF/Фр ⇒ TIIIобм. ⇒ BF/Фр.

Цепь набора номера:
а ⇒ RC-конт. ⇒ S1.1.1 ⇒ S1.1.2 ⇒ S2.1.2 ⇒ S2.1.1 ⇒
⇒ S2.2.2/S2.2.3 ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.3 ⇒ б.

Рис. 3.116.

ТА «Dialog»

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ С1 ⇒ S1.2.4 ⇒ S1.2.3 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ АРУ1(R2,
R3,VD1,VD2,TIVобм.) ⇒ TIIIобм. ⇒ ВМ ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒
⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ АРУ1 ⇒ TIIIобм. ⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ TIIобм. ⇒ R5 ⇒ С2/АРУ2(VD3,R4) ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒
⇒ АРУ1 ⇒ TIIIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ R5 ⇒ С2/АРУ2 ⇒ б;
– вторичная:
BF/VD4 ⇒ С2 ⇒ R5/АРУ2 ⇒ TIобм. ⇒ С3 ⇒ BF/VD4.

Цепь набора номера:
а ⇒ S1.1.2 ⇒ S1.1.1 ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒
⇒ R2 ⇒ R3 ⇒ TIIIобм. ⇒ ВМ ⇒ б.

Рис. 3.117.

ТА «Ericofon»

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ С1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.1 ⇒S1.1.2 ⇒TIобм. ⇒
⇒ BM ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ S2.1.1/S2.1.2 ⇒ б ⇒ATC ⇒а ⇒S1.1.1⇒
⇒S1.1.2 ⇒ TIобм.⇒ BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIобм. ⇒ R2 ⇒ C2 ⇒ S1.2.4 ⇒S1.2.3 ⇒
⇒ S2.3.4 ⇒ C1⇒ S2.1.2/S2.1.1/R1 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
a⇒S1.1.1⇒S1.1.2⇒TIобм.⇒TIIобм.⇒R1⇒S2.1.2/
/S2.1.1/(R2⇒C2⇒S1.2.4⇒S1.2.3⇒S2.3.4⇒C1)⇒ б;
– вторичная:
BF ⇒C2 ⇒ R2 ⇒ TIIIобм. ⇒ BF.

Цепь набора номера:
а ⇒S2.2.3 ⇒ S2.1.2/S2.1.1 ⇒ б.

Рис. 3.118.

ТА 8365-A

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ НА ⇒ С1 ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒TI обм. ⇒
⇒ BM ⇒ S2.1 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
BM ⇒ S2.1 ⇒ б ⇒ATC ⇒а ⇒S1.1.2 ⇒
⇒S1.1.1 ⇒ TI обм.⇒BM;
– балансная:
BM ⇒ TIIIобм. ⇒ TIIобм. ⇒ S1.2.4 ⇒S1.2.5 ⇒
⇒C1 ⇒ S2.1 ⇒ BM.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒S1.1.2 ⇒S1.1.1 ⇒TI обм. ⇒TIII обм. ⇒
⇒ TII обм. ⇒S1.2.4 ⇒S1.2.5 ⇒C1 ⇒б;
– вторичная:
BF ⇒ TIII обм. ⇒ BF.

Цепь набора номера:
а ⇒S1.1.2⇒S1.1.1⇒ TI обм.⇒ S2.2 ⇒ S2.1 ⇒б.

Рис. 3.119.

ТА F-185а

Токопрохождение

Цепь вызова:
а ⇒ С1 ⇒ НА ⇒ б.

Цепь питания микрофона:
а ⇒ S2.1 ⇒ ТIобм.⇒ ВМ ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б.

Цепи исходящего разговорного тока:
– линейная:
ВМ ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б ⇒ АТС ⇒ а ⇒
⇒ S2.1 ⇒ ТIобм.⇒ ВМ;
– балансная:
ВМ ⇒ ТIIIобм. ⇒ ТIIобм. ⇒ С2 ⇒ ВМ.

Цепи входящего разговорного тока:
– первичная:
а ⇒ S2.1 ⇒ ТIобм. ⇒ ТIIIобм. ⇒
⇒ ТIIобм. ⇒ С2 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б;
– вторичная:
BF ⇒ ТIIIобм. ⇒ BF.

Цепь набора номера:
а ⇒ S2.1 ⇒ S2.2 ⇒ S1.2.5 ⇒ S1.2.4 ⇒ б.

Рис. 3.120.

ТА Ericovox (громкоговорящий)

Передача исходящего разговора. Сигнал от ***ВМ***, усиленный в ***Ус-1***, поступает на ***А-1*** (высокое затухание) и на ***А-3*** (низкое затухание). Пройдя через ***А-3***, сигнал усиливается ***Ус-4***, воздействует на ***УМ***, при этом начинает протекать постоянный ток через ***А-1*** и ***А-4***. Это повышает затухание ***А-4*** и снижает затухание ***А-1***. Переменный сигнал проходит через ***А-1***, усиливается ***Ус-2*** и через ***ПС*** и замкнутые контакты ***НН*** поступает в линию. Повышение затухания ***А-4***, обеспечивает отсутстпие самоблокировки канала передачи за счет цепи местного эффекта от ***ПС*** к ***А-4→Ус-5→УМ***.

Прием входящего разговора. Переменный сигнал из линии через ***ПС*** поступает на ***А-2*** (затухание велико) и ***А-4*** (затухание мало). Пройдя через ***А-4***, сигнал усиливается ***Ус-5*** и воздействует на ***УМ***. При этом начинает протекать постоянный ток через ***А-2*** и ***А-3***. Затухание ***А-2*** уменьшается, сигнал через ***А-2*** усиливается в ***Ус-3*** и воспроизводится ***ВА***. Одновременно увеличивается затухание ***А-3***, исключается самоблокировка канала приема за счет акустической связи между ***ВА*** и ***ВМ*** по цепи от ***ВА*** к ***ВМ→Ус-1→А3→УС-4→УМ***.

Цепь звонка отсутствует.



3.13. Ремонт и обслуживание телефонных аппаратов

3.13.1. Организация и оснащение мастерской по ремонту ТА

В странах СНГ пока еще сохраняется организационная структура низовых (ГТС и СТС) звеньев телефонной сети, принятая в СССР. Поэтому сохраняются и основные принципы организации ремонта телефонных аппаратов, заложенные в упомянутую выше структуру.

Ремонт ТА в СССР выполнялся централизованно в специальных ремонтных мастерских, которые были организованы при районных (РУС) или городских (ГУС) узлах связи. В крупных, районированных, ГТС существуют районные телефонные узлы, при которых также есть телефонные мастерские.

В том случае, когда обнаружено повреждение аппарата (бюро ремонта ГТС или самим абонентом), ремонт может быть выполнен или на месте, или в мастерской. Обязательно работник этой мастерской выдает абоненту гарантийную квитанцию.

Для определения места повреждения в ТА классической схемы часто бывает достаточно исправной телефонной трубки, т.к. почти все цепи такого аппарата можно проверить на «щелчек». Но мы должны смотреть хотя бы на несколько лет вперед, когда старые аппараты окончательно сойдут с телефонной «сцены», и нам придется иметь дело с их наследниками. Поэтому телефонная мастерская должна быть оснащена хотя бы минимумом необходимых электро- и радиоизмерительных приборов.

Это, во-первых, хороший мультиметр, лучше электронный, поскольку микросхемы не измеряют тестером, ведь он слишком низкоомный для электроники.

Во-вторых, нужен осциллограф с хорошей чувствительностью, низкочастотный (5МГц), желательно с послесвечением или памятью, чтобы хорошо рассмотреть форму и временные параметры импульсов набора.

В-третьих, нужен низкочастотный звуковой генератор (достаточно от 20 Гц до 20кГц) с изменяемым выходным сопротивлением от 5 до 600 Ом и возможностью получить выходное напряжение (на 600-омном выходе) более 50В. Это нужно для проверки вызывных цепей.

Рабочее место должно иметь в своем составе:
- регулируемый источник напряжения постоянного тока с пределами регулировки от 0 до 100 В и током нагрузки не менее 200 мА;
- две искусственные абонентские линии по ГОСТ7153-85;
- два моста питания по этому же ГОСТу;
- искусственную соединительную линию (СЛ) с затуханием 22,5 дБ. Ее можно сделать, соединив последовательно пять АЛ;
- несколько резисторов 620 Ом±5%, мощностью не менее 2 Вт;
- исправный телефонный аппарат.

Структурная схема такого рабочего места (РМ) приведена на рис. 3.121.

Все элементы РМ должны иметь возможность коммутации, поэтому лучше собирать его схему на основе какой-либо панели с гнездами или клеммами.

При испытаниях и измерениях следует учитывать, что модуль комплексного сопротивления и АЛ и СЛ близок к 600 Ом, поэтому нагрузка в 600 Ом на любых клеммах схемы (кроме цепей питания) будет согласованной. Такая схема дает возможность оценить эквиваленты громкости ТА при предельно допустимых на сети СНГ значениях затухания между двумя абонентами сети. Она же (без СЛ) используется для проверки цепей вызова.

Если заменить схему АЛ резистором 620 Ом, то тогда можно четко зафиксировать форму и временные параметры импульсов при наборе номера импульсным способом.

Было бы очень неплохо, если бы мастерская имела в своем распоряжении телефонометрический прибор для измерения эквивалентов затухания. Например «ТЕМП-3» производства завода «TESLA» (г. Стропков, Словакия), или аналогичный прибор Пермского телефонного завода, не говоря уже о телефонометрической установке датской фирмы «Brul & Kor». К сожалению самый дешевый из перечисленных приборов стоит $15 000, а Брюль — $150 000.

Желательно, чтобы РМ по ремонту телефонов располагалось в отдельном помещении, по возможности наименее шумном. Стол, на котором размещено РМ, должен иметь деревянную столешницу толщиной не менее 20 мм, для проверки акустической устойчивости аппарата. И, конечно же, в распоряжении мастерской должна быть телефонная линия нормального качества.

Если Вы собрали все необходимое и хорошо проштудировали наше справочное издание, тогда вперед. Успехов Вам! Основные неисправности ТА классической схемы и рекомендации по их устранению приведены в табл. 3.6, а в табл. 3.7 приведены технические данные некоторых ТА, описанных в данном издании.

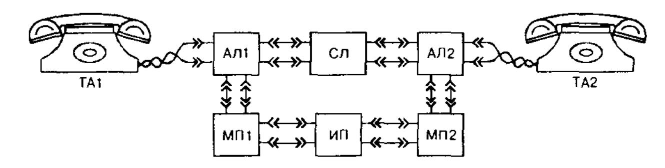


Рис. 3.121. Структурная схема рабочего места

Таблица 3.6.
Признаки, причины повреждений телефонных аппаратов АТС и способы их устранения

Признак	Причина	Способ устранения
Аппарат не работает - при снятии микротелефонной трубки не прослушивается сигнал ответа АТС и продувание собственного микрофона. При подключении рабочего микротелефона к клеммам линии слышен сигнал ответа АТС	Нет контакта в пружинах рычажного переключателя	Отрегулировать и прочистить контакты рычажного переключателя
	Обрыв или короткое замыкание в розетке или розеточном шнуре	Исключить касание, обрыв или заменить розеточный шнур
	Разомкнуты контакты импульсных пружин номеронабирателя или обрыв в его шнуре	Отрегулировать импульсные пружины или заменить номеронабиратель, проверить включение
	Замкнуты шунтирующие контакты номеронабирателя	Отрегулировать пружины шунтирующих контактов или заменить номеронабиратель
	Обрыв линейной обмотки трансформатора	Заменить аппарат на время его ремонта в мастерской
	Неисправны микротелефонная трубка или ее шнур	Заменить или отрегулировать поврежденные детали, либо заменить микротелефонную трубку или шнур
	Плохой контакт в клеммах или перемычке	Подвернуть клеммные винты, выправить или заменить перемычку
Прием (слышимость) отсутствует. Нас слышат хорошо	Обрыв в обмотке телефона	Заменить телефонный капсюль
	Обрыв в микротелефонном шнуре	Исправить включение или заменить шнур
	Неправильно включен телефонный шнур	Включить шнур правильно
	Замкнуты контакты номеронабирателя, шунтирующие телефон	Отрегулировать пружины шунтирующих контактов или заменить номеронабиратель
	Обрыв в обмотках трансформатора	Заменить аппарат для сдачи в ремонтную мастерскую
Уровень приема недостаточный. Нас слышат хорошо	Неисправен телефонный капсюль (низкая чувствительность) *	Заменить телефонный капсюль
	Поврежден фриттер	Заменить фриттер
Передача отсутствует. Мы слышим хорошо	Неисправен микрофонный капсюль.	Заменить капсюль микрофона
	Неисправен микротелефонный шнур	Заменить шнур телефонной трубки
	Неправильно включен микротелефонный шнур	Включить шнур правильно ***
Уровень передачи недостаточный	Неисправен микрофонный капсюль	Заменить микрофонный капсюль
Слышен треск в телефоне или прерывается разговор	Неисправен телефонный или микрофонный капсюль **	Заменить телефонный или микрофонный капсюль
	Разрегулировалась (ослабла) контактная пружина в микротелефонной трубке	Отрегулировать контактную пружину
	Обрыв жил в микротелефонном шнуре	Заменить микротелефонный шнур
	Неисправна монтажная схема аппарата	Заменить аппарат для сдачи в ремонтную мастерскую
	Ослабли контактные винты в аппарате или розетке	Подвернуть клеммные винты до отказа
Сильно прослушивается собственный голос при разговоре и продувании - «местный эффект»	Неправильно присоединены жилы микротелефонного шнура	Включить жилы шнура правильно ***
	Несоответствие типов микрофонного капсюля или телефона	Подобрать М и Т по наименьшему «местному эффекту», переполюсовать Т
Не поступает вызов с АТС	Нет контакта между пружинами рычажного переключателя	Отрегулировать и прочистить контакты рычажного переключателя
	Обрыв монтажных проводников цепи звонка	Устранить обрыв или заменить аппарат для сдачи в ремонтную мастерскую
	Обрыв или короткое замыкание в обмотках катушек звонка	Заменить аппарат для сдачи в ремонтную мастерскую
	Неисправен регулятор или механизм звонка	Отрегулировать звонок
	Обрыв проводников конденсатора	Заменить аппарат для сдачи в ремонтную мастерскую
Вызов АТС поступает, но звучание звонка слабое	Разрегулирован звонок (сдвинуты чашки, якорь колеблется слабо)	Отрегулировать звонок

Продолжение табл.3.6.

Признак	Причина	Способ устранения
При положенной на нажимные пластины рычажного переключателя микротелефонной трубки на АТС нет отбоя	Неисправен конденсатор	Заменить аппарат
	Замкнуты жилы розеточного шнура или клеммы	Правильно включить шнур или заменить его
	Неисправна монтажная схема аппарата	Заменить аппарат
	Не размыкаются контактные пружины рычажного переключателя	Отрегулировать контактные пружины рычажного переключателя
При качке или вертикальном перемещении пальцевого диска прерывается разговор	Разрегулирована контактная группа номеронабирателя	Отрегулировать контактную группу или заменить номеронабиратель ****
	Слабо затянуты винты крепления контактной группы номеронабирателя	Подвернуть винты до отказа
Набор номера не получается или номер набирается с ошибкой	Неисправен номеронабиратель	Заменить номеронабиратель ****
При наборе номера подзванивает звонок аппарата	Разрегулированы контактные пружины рычажного переключателя	Отрегулировать контактные пружины рычажного переключателя
Скорость вращения пальцевого диска отличается от установленной	Разрегулирован центробежный регулятор	Заменить номеронабиратель
	Заедает редукторная зубчатка	Заменить номеронабиратель
	Грузики регулятора не качаются свободно вокруг своих осей	Смазать механизм номеронабирателя ****
Номеронабиратель дает лишний импульс или неполное число импульсов	Нарушена регулировка контактных пружин номеронабирателя	Заменить номеронабиратель
	Разрегулирована движущая пружина на поводке, проскальзывает фрикционная пружина	Заменить номеронабиратель
	Загрязнены контакты номеронабирателя	Прочистить контакты ****
При наборе номера в телефоне слышны щелчки	Обрыв жилы шнура номеронабирателя	Правильно включить шнур или заменить номеронабиратель
	Не замыкается шунтирующий контакт номеронабирателя	Отрегулировать контакт или заменить номеронабиратель
	Неправильно включен микротелефонный шнур	Включить шнур правильно
При наборе номера продолжается поступление сигнала АТС	Закорочены шунтирующие контакты номеронабирателя	Отрегулировать контакты или заменить номеронабиратель

Примечания:

* Низкая чувствительность наушника, этим особенно отличаются аппараты, где применены электромагнитные капсюли (наушники) типа ТК-67.

Перевернуть мембрану капсюля другой стороной и хорошо завинтить крышку корпуса; заменить наушник на аналогичный по размерам производства Польши, Болгарии, Югославии.

** Телефонные аппараты с угольными капсюлями (таких большинство) во время разговора шумят и шипят. Если микротелефонную трубку резко встряхнуть, помехи пропадают. Причина: частичное выгорание или недосыпка угольного порошка. Устранение: установить микрофонный капсюль польского, болгарского или югославского производства или, до замены капсюля, слегка вдавить верхнюю крышку микрофона внутрь корпуса капсюля (это легко сделать большими пальцами обеих рук, глубина вдавливания 2-3 мм).

*** Во всех телефонных аппаратах производства СССР зеленый провод должен быть подключен только к телефонному капсюлю (ТК), а красный только к контакту микрофонного капсюля (МК). Белый провод подключается к обоим капсюлям.

**** Чистым бензином промыть все трущиеся части, включая цилиндр и кулачки центробежного регулятора; трущиеся части (за исключением центробежного регулятора) смазать маслянобензиновой смесью, используя для смазки кусок одножильного провода диаметром 1,5-2 мм. Сняв пальцевый диск, осмотреть и промыть бензином возвратную пружину: если она ослабла, осторожно подтянуть на 1-1,5 витка; слегка смазать пружину; центробежный регулятор должен обеспечивать возврат пальцевого диска после набора цифры в исходное положение за 1+0,1сек; если это время нарушено, осторожно подрегулировать механизм, используя инструмент для точных работ.

Внимание: центробежный механизм смазке не подлежит! Номеронабиратели (последних выпусков) на тефлоне в смазке не нуждаются. Надо лишь проверить работу центробежного регулятора, состояние возвратной пружины (ее можно промывать и смазывать) и отсутствие посторонних предметов и пыли между зубцами шестеренчатого механизма. Лицензионные номеронабиратели, используемые в телефонных аппаратах Пермского завода (серии «Спектр» и ТАН-70-4), а также в польских аппаратах типа «Астер», «Тюльпан» и «Братек» (бесшумные диски) в смазке вообще не нуждаются, так как все трущиеся части в них выполнены из тефлона и самосмазывающегося метеллографита. Их, кстати, очень трудно регулировать и собирать, поэтому вскрывать такие номеронабиратели вообще нежелательно.

Таблица 3.7.

Сводная таблица технических данных некоторых телефонных аппаратов, описанных в этом издании

Марка телефонного аппарата	Микрофонный капсюль		Телефонный капсюль		Звонок			Номеронабиратель	Телефонный трансформатор							
									I обм.		II обм.		III обм.		IV обм.	
	Тип	Принцип действия	Тип	Принцип действия	Сопротивление пост. току, Ом	Количество витков	d провода, мм		R, Ом	кол-во витков	R, Ом	кол-во витков	R, Ом	кол-во витков	R, Ом	кол-во витков
ТА-72М-5	М -16Н	угольн	Т -67Н	эл.магн	2400	13000	0,09	диск 3 пров.	32,0	935	21,5	520	32,0	655	нд	нд
ТА-1131 «ЛАНА»	М -16	угольн	Т -67Н	эл.магн	*)			диск 3 пров	32,0	935	21,5	520	32,0	655	нд	нд
ТА-1165 «СТЕЛЛА»	М Э-3	электр.	Т -67Н	эл.магн.	*)			диск 3 пров.	32,0	935	21,5	520	32,0	655	нд	нд
ТА-1173 «РЕТРО»	М Э-3	электр.	Т -67Н	эл.магн.	2400	13000	0,09	диск 3 пров.	32,0	935	21,5	520	32,0	655	нд	нд
ТА-1152	М -16У	угольн.	Т -67НТ	эл.магн.	2400	13000	0,09	ЭНН	32,0	935	21,5	520	32,0	655	нд	нд
ТАН-У-74	М -16Н	угольн.	Т -67Н	эл.магн.	нд	нд	нд	диск	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд
ТА-72-УП	М -16Н	угольн	Т -67Н	эл.магн.	нд	нд	нд	диск	32,0	935	21,5	520	32,0	655	нд	нд
ТАУ-5108	М -16У	угольн.	Т -67Н	эл.магн.	нд	нд	нд	диск	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд
VEF-TA12	М -16Н	угольн	Т -67НТ	эл.магн.	*)			ЭНН	32,0	935	21,5	520	32,0	655	нд	нд
VEF-TA32	М -16Н	угольн	Т -67НТ	эл.магн.	*)			ЭНН	32,0	935	21,5	520	32,0	655	нд	нд
«ASTER-72»	СВ-68	угольн.	W-66	эл.магн	1400	11000	0,09	диск 3 пров.	32,0	нд	140,0	нд	5,0	нд	17,0	нд
«JASKIER»	СВ-68	угольн.	W-66	эл магн	1400	11000	0,09	диск 3 пров.	32,0	нд	140,0	нд	5,0	нд	17,0	нд
«TULIPAN»	СВ-68	угольн.	W-66	эл.магн.	1550	12000	0,08	диск 3 пров.	20,0	335	37,0	560	120,0	560	нд	нд
«BRATEK»	СВ-68	угольн.	W-73	эл.магн.	*)			диск 3 пров.	37,0	нд	20,0	нд	нд	нд	нд	нд
ЕС-2300	4FE	угольн.	4FE	єл.магн.	*)			диск 4 пров.	40,0	900	22,0	420	120,0	900	нд	нд
ТА-600	М4	угольн.	ТД-1	эл.дин.	1440	12000	0,08	диск 3 пров.	39,0	940	29,0	570	118,0	500	нд	нд
Белоградчик	М7	угольн.	ТД-1	эл.дин.	*)			ЭНН	39,0	940	29,0	570	118,0	500	нд	нд

*) — ТВУ, нд — не документировано

3.13.2. Эксплуатация телефонных аппаратов

Несколько советов по телефонизации рабочего места или офиса. Если в Вашем офисе есть хотя бы пять телефонных аппаратов, то нужно назначить одного из сотрудников ответственным за их нормальную работу. Естественно, что этот человек должен обладать минимумом технических знаний. Если такого среди Ваших сотрудников не найдется, тогда следует обучить любого из них, т.к. без ответственного, телефоны работать будут намного хуже, чем с ним.

Если Вы только начали организацию своего дела, то ответственного нужно назначать немедленно, чтобы он лично участвовал в телефонизации помещения, которую должны выполнить специалисты. По окончании работ у Вас должен появиться документ под названием: «Схема телефонной проводки .», где обязательно должны быть указаны все точки подключения Ваших телефонов (или других устройств) к телефонной сети. Это относится к распределительным коробкам, которые устанавливаются внутри здания, телефонным розеткам и другим устройствам.

Телефонные аппараты должны устанавливаться с учетом их использования таким образом, чтобы телефонные шнуры не лежали на полу в проходах. Это угрожает не только целости аппаратов, но и целости Ваших (и Ваших сотрудников) рук и ног. Если есть малейшая возможность, нужно выделить отдельный телефон для личных разговоров, установив его вне рабочих помещений — в холле, коридоре и т.п.

Каждое утро перед началом работы все телефоны должны быть проверены на целость шнуров и нормальное функционирование. Желательно иметь хотя бы один резервный аппарат для замены в случае неисправности.

Если в офисе есть аппараты группового пользования, то их желательно дезинфицировать, как минимум раз в день (лучше дважды), 70% раствором спирта (только этилового) для предотвращения распространения респираторных заболеваний. Протирать нужно микрофонный и телефонный амбушюры ватой, смоченной спиртом. Примерный расход на один телефон составляет 3 г спирта и 1 г ваты на одну дезинфекцию.

Особое внимание следует обратить на состояние шнуров. Нужно запретить работникам (особенно женщинам) крутить шнур МТ трубки во время разговора, т.к. это ведет к преждевременному его износу и выходу из строя. **Также следует категорически запретить снимать МТ трубку с аппарата во время звонка**. Это приводит к порче угольного микрофона в аппаратах классической схемы, а электронные ТА могут вообще выйти из строя, несмотря на защиту от перенапряжения.

При наборе номера дисковым номеронабирателем не следует пользоваться карандашом, ручкой или чем либо другим, кроме пальца. Не следует тормозить или подталкивать диск после завода, т.к. это исказит номер и, в конечном счете, только испортит номеронабиратель.

В конце рабочего дня нужно проверить все ли МТ трубки уложены на аппараты. В противном случае Вы, придя утром на работу, можете обнаружить неработающий телефон. Его могут просто выключить на АТС как «безотбойный», или может сгореть предохранитель в абонентском комплекте АТС из-за длительного нахождения под током.

Теперь несколько советов по организации телефонной проводки в квартире. Лучше установить в квартире (в доме) несколько телефонных розеток РТШ (или системы AT&T, если у Вас импортный ТА), чем пользоваться телефоном с длинным шнуром. При этом нужно помнить, что розетки РТШ при соответствующем включении обеспечивают «безотбойное» переключение телефона с одной на другую, а розетки AT&T этого не обеспечивают.

Лучше всего иметь несколько аппаратов. Но если все они классической схемы (со звонком), то звонок должен остаться включенным только на одном аппарате. В остальных он должен быть выключен.

Современные ТА допускают включение на одной линии до трех аппаратов без перегрузки линии по вызову. При параллельном подключении нескольких ТА к линии нужно внимательно относиться к их использованию, т.к снятая и не уложенная на место трубка на одном аппарате делает невозможным набор со всех остальных.

Если Вы ведете коллективный разговор с собеседником с двух ТА одновременно, то слышимость ухудшается в обе стороны в два раза (на 6 дБ).

Необходимо напомнить, что телефонными аппаратами нельзя пользоваться в местах с повышенной влажностью. Это может привести не только к порче аппарата, но и к поражению электрическим током Вас или Ваших близких, т.к. напряжение на аппарате во время вызова может достигать 150 В.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕЛЕФОННЫМ СЕТЯМ И АППАРАТАМ

1) Абене В. А. - Блокираторы для спаренного включения телефонных аппаратов. - М.: Связьиздат, 1959.

2) Аваков Р. А., Шилов О. С., Исаев В. И. - Основы автоматической коммутации. - М : Радио и связь, 1981.

3) Афанасьев А. П. - Механизация трудоемких работ при эксплуатации линейных сооружений ГТС. - М.: Связьиздат, 1961.

4) Афанасьев А. П. - Раздельное обслуживание абонентских устройств на ГТС. - М.: Связьиздат, 1958.

5) Афанасьев В. Я. - Линейные сооружения на городских телефонных сетях. - М.: Связь. 1926.

6) Бабицкий И. А. - Теория телефонного сообщения. - М.: Трансжелдориздат, 1937.

7) Бабицкий И. А. - Совершенный пучок. - М.: Связьтехиздат, 1937.

8) Бабицкий И. А. - К расчету ступенчатого включения на АТС. - М.: Связьиздат, 1956.

9) Бабичкий И. А. - Шаговые АТС. - М.: Связьиздат, 1940.

10) Базыкин К. А. - Устройство, эксплуатация и ремонт ТС ручного обслуживания. - М.: Трудрезервиздат, 1947.

11) Балакин А. С., Матлин Г. М., Яхнис Л. Н. - Связь на промышленных предприятиях. - М.: Связь, 1977.

12) Басов Н. И., Федоровский К. А. - Новый телефонный аппарат ТАСт -66. «Вестник связи», № 1, 1969.

13) Борман В. А. - Измерения на городских телефонных сетях. - М.: Связьтехиздат, 1953.

14) Бунцев Н. И. - Серия. Автоматический определитель номера. - М.: Центр СКС, 1993-95.

15) Васильев В. К. - Квазиэлектронные и электронные телефонные станции. - М. Радио и связь, 1991.

16) Гершман Б. И., Стукалин Ю. А. - Электроизмерения междугородных кабелей связи. - М.: Радио и связь, 1984.

17) Гершунский Б. С. - Основы электроники. - К.: Вища школа, 1977.-344 с.

18) Голубцов И. Е., Сасонко С. М. - Нормы затухания на местных телефонных сетях. Связь, 1965.

19) Гольденберг Л. М., и др. - Цифровые устройства на интегральных схемах в технике связи. - М.: Связь, 1979.

20) ГОСТ - Кабели ГТС с неметаллическими оболочками. - М.: Связьиздат, 1956.

21) ГОСТ - Правила строительства и ремонта воздушных линий связи и РТС. Ч. 1 и 3. - М.: Связь, 1975.

22) ГОСТ - Руководство по эксплуатации абонентских устройств ГТС. - М.: Связь, 1972.-88 с.

23) ГОСТ - Руководство по электрическим измерениям линий ГТС. - М.: Связь, 1976.-136 с.

24) ГОСТ - Инструкция по эксплуатации абонентских пунктов таксофонов АМТ-69. - М.: Радио и связь, 1982.

25) ГОСТ - Централизация технического обслуживания абонентов ГТС. - М.: Связь, 1978.

26) ГОСТ - Правила строительства и ремонта воздушных линий связи и радиотрансляционных сетей. - М.: Связьиздат, 1960-1962.

27) ГОСТ - Правила по строительству линейных сооружений городских телефонных сетей. - М.: Связьиздат, 1962.

28) ГОСТ - Инженерно-технический справочник по электросвязи. Кабельные и воздушные линии связи. - М.: Связьиздат, 1960.

29) ГОСТ - Правила техники безопасности при работах на воздушных линиях связи и линиях радиотрансляционных сетей. - М.: Связьиздат, 1956.

30) ГОСТ - Министерство связи СССР. Описание телефонного аппарата ТАУ-03. НИИТС, Ленинград, 1963.

31) ГОСТ 10710-81. - Номеронабиратели дисковые. Технические условия.

32) ГОСТ 18490-78. - Аппараты телефонные. Термины и определения.

33) ГОСТ 19472-60. - Сети телефонные. Термины и определения.

34) ГОСТ 22348-77. - Единая автоматизированная сеть связи. Термины и определения.

35) ГОСТ 25554-82. - Аппараты телефонные с кнопочными номеронабирателями. Основные параметры, технические требования и методы испытаний.

36) ГОСТ 7152-85. - Микрофоны и телефоны капсюльные для телефонных аппаратов общего применения. Общие технические условия.

37) ГОСТ 7153-68. - Аппараты телефонные общего применения. Методы испытаний. Изд. стандартов, 1968.

38) ГОСТ 7153-85 - Телефонные аппараты общего назначения. Основные параметры.

39) ГОСТ 7153-85. - Аппараты телефонные общего применения. Общие технические условия.

40) ГОСТ 9686-68. - Аппараты телефонные общего применения для автоматических телефонных станции (АТС). Технические требования. Издательство стандартов, 1968.

41) Гроднев И. И., Курбатов Н. Д. - Линейные сооружения связи. - М.: Связь, 1974.-544 с.

42) Грызлов А. Ф. - Справочник молодого связиста. - М.: Высшая школа, 1980.-175 с.

43) Грызлов А. Ф., Дубровский Е. П. - Линейные сооружения городских телефонных сетей. - М.: Связь, 1974.

44) Грызлов А. Ф., и др. - Аппаратура электросвязи и ее производство. - М.: Высшая школа, 1979.-328 с.

45) Грызлов А. Ф. - Справочник молодого связиста. - М.: Высшая школа, 1985.

46) Грязнев Ю. М., Сагалович Л. И. - Городские телефонные станции. - М.: Высшая школа, 1977.

47) Губремко И. М., Кучумов Е. В. - Телефоны-автоматы АТС (таксофоны) Связь. 1967.

48) Губренко И. М. - Диодно-триодные приставки для спаренного включения телефонных аппаратов// Сб. науч. трудов ЦНИИС ЛФ, 1970, вып. 5.- с. 90-97.

49) Губренко И. М., Иоффе И. З. - Отечественные таксофоны для местной связи// Вестник связи, 1983, № 9.-с. 46.

50) Губренко И. М., Кучумов Е. В. - Телефонные аппараты АТС. - М.: Связь, 1968.-336 с.

51) Губренко И. М., Кучумов Е. В. - Современные оконечные абонентские телефонные устройства// Электросвязь, 1981, № 3, с. 22-27.

52) Губренко И. М., Кучумов Е. В. - Телефонные аппараты АТС. Связь, 1968.

53) Губренко И. М., Кучумов Е. В. - Телефоны-автоматы АТС (таксофоны). Связь, 1967.

54) Гумеля А. Н., - Электрические характеристики кабельных и воздушных линий связи. Связь, 1966.

55) Гурин А. С. и др. - Телефония. - М.: Воениздат, 1963.
56) Гущин Т. Л. - Монтер таксофона. - М.: Связьиздат, 1956.
57) Дальбиньш Б. Я., и др. - Эксплуатация телефонных аппаратов ТА-60 системы АТС и ЦБ. Связь, 1965.
58) Делтон Хорн - Усовершенствуй свой телефон. - М.: Бином, 1995г.
59) Димитрова М. И., и др. - 33 схемы с логическими элементами И-НЕ: Пер. с болг. - Л.: Энергоатомиздат, 1988.
60) Дубровский Е. П. - Основы телефонии и телефонные аппараты. -М.: Высшая школа, 1975.-128с.
61) Дубровский Е. П. - Новая аппаратура телефонной связи. - М.: Высшая школа, 1980.-56 с,
62) Дубровский Е. П. - Абонентские устройства ГТС. Серия из 25 красочных плакатов. - М.: Высшая школа, 1975.
63) Дубровский Е. П. - Новые абонентские телефонные устройства. - М.: Высшая школа, 1986-106 с.
64) Дубровский Е. П. - Абонентские устройства городских телефонных сетей. Справочник. - М.: Связь, 1978.
65) Дубровский Е. П. - Преподавание курса «Основы телефонии н абонентские устройства городских телефонных сетей». - М.: Высшая школа, 1975.
66) Дубровский Е. П. - Абонентские устройства городских телефонных сетей (справочник). - М.: Связь, 1978.
67) Дубровский Е. П. - Канализационно-кабельные сооружения ГТС. Спр. пособие. - М.: Радио и связь, 1982.
68) Дубровский Е. П. - Учебные полигоны для подготовки кабельщиков-спайщиков и линейных монтеров связи и монтеров канализационных сооружений городских телефонных сетей. - М.: Высшая школа, 1971.
69) Дубровский Е. П. - Канализационно-кабельные сооружения городских телефонных сетей. - М.: Высшая школа, 1976.
70) Дубровский Е. П. - Абонентские устройства ГТС. - М.: Радио и связь, 1986.
71) Дубровский Е. П., Мижерицкий Г. Ш., Шарле Д. Л. - Городские кабельные линии связи. - М.: Связь, 1979.
72) Дубровский Е. П. - Справочник молодого телефониста. - М.: Высшая школа, 1992.
73) Дубровский Е. П. - Абонентские устройства ГТС: Справочник. - 4-е изд., - М.: Радио и связь, 1986.-296 с.
74) Дубровский Е. П., Мижерицкий Г. Ш., Шарле Д. Л. - Городские кабельные линии связи. - М.: Связь, 1979.
75) Евсеев А. - На базе телефонных аппаратов//В помощь радиолюбителю. - 1987.- Вып. 96.- С. 30-49.
76) Задончковский Е. А., и др. - Автоматическая междугородная телефонная связь. - М. Радио и связь, 1984г.
77) Захарова Н. В. - Телефон и телеграф. Что вы знаете о них? - М.: Связь, 1968.
78) Захарова Н. В., Базыкин К. А. - Телефоны-автоматы. - М.: Связьиздат, 1952.
79) Захарова Н. В., Базыкин К. А. - Телефоны-автоматы. - М.: Связьиздат, 1957.
80) Зуев Г. А., и др. - Монтер связи абонентских устройств городской телефонной сети. - М.: Высшая школа, 1970.
81) Зуев Г. А., Хачиров Л. И. - Электромонтер абонентских устройств ГТС. - М.: Высшая школа, 1986.
82) Зуев Г. А. - Эксплуатация и ремонт абонентских устройств ГТС. - М.: Высшая школа, 1986.
83) Иванов В. Р. - Справочник по экономике строительства сооружений связи - М.: Радио и связь, 1984.-288 с.
84) Иванова О. Н., и др. - Автоматические системы коммуникации. - М.: Связь, 1978.
85) Калинина В. П., Козлов Д. П. - Монтер городских телефонных станций. - М.: Связьиздат, 1962.
86) Калинина В. П., и др. - Электромонтер городских телефонных станций. - М.: Связь, 1973.
87) Карасик Н. С. - Телефонная связь в сельской местности. Связь, 1966.
88) Кармазов М. Г. - Автоматическая телефония. - М.: Связьтехиздат, 1930.
89) Кармазов М. Г. - Автоматическая телефония. - М.: Связьиздат, 1953.
90) Кармазов М. Г. - Организация и планирование предприятий электрической связи. - М.: Связь, 1973.
91) Кармазов М. Г. - Автоматическая телефония. - М.: Связьиздат, 1963.
92) Кармазов М. Г. - Автоматическая телефония. - М.: Связьтехиздат, 1932.
93) Кармазов М. Г. - Принципиальные схемы АТС машинной системы. - М.: Связьтехиздат, 1932.
94) Кармазов М. Г. - АТС машинной системы завода «Красная Заря». - М.: Связьтехиздат, 1936.
95) Кармазов М. Г. - Автоматическая телефония с приложением альбома схем. - М.: Связьиздат, 1947.
96) Кармазов М. Г., Бабурин Н. Н. - Организация и эксплуатация ГТС. - М.: Связьиздат, 1948.
97) Кармазов М. Г., Ефимов Н. С. - Организация и планирование местной телефонной связи. - М.: Связьиздат, 1959.
98) Кармазов М. Г., Мархай Е. В., Бабицкий И. А. - Автоматические телефонные станции. - М.: Связьиздат, 1944.
99) Кармазов М. Г., Метельский Г. Б. - Автоматическая телефония. - М.: Связьиздат, 1963.
100) Кизлюк Т. И. - Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. - М.: Библион, 1995.
101) Кизлюк Т. И., Санов А. - Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. - М.: Аквариум, 1993.
102) Китаев Е. В. - Основы телефонии и телефонные станции ручного обслуживания. - М.: Связьиздат, 1958.
103) Ковалева В. Д., Калинина В. П., Козлов Д. Л. - Телефония и телефонные станции. - М.: Связь, 1967.
104) Коробов Ю. М. - Телефонистка городской телефонной станции ручного обслуживания. - М.: Связьиздат, 1953.
105) Коробов Ю. М. - Электрические измерения на городских телефонных сетях. - М.: Связьиздат, 1958.
106) Коробов Ю. М., Сагалович Л. И. - Телефонистка городской телефонной станции ручного обслуживания. - М.: Связьиздат, 1962.
107) Кротов А. Н. - Разработка комплекта БИС и телефонных аппаратов на их основе. - М.: ЦНИИ «Электроника», 1979.-95 с.
108) Крестовский В. А. - Характеристика работы городских телефонных станций. - М.: НКПТ, 1930.
109) Крестовский В. А. - Автоматические телефонные станции. - М.: Связьтехиздат, 1934.
110) Кузнецов Е. К. - Телефонные аппараты. - М.: Связьиздат, 1956.
111) Кузнецов Е. К., Мархай Е. В., Метельский Г. Б. - Автоматическая коммутация и телефония. - М.: Связь, 1968.
112) Лезерсон В. К. - Телефонные аппараты. - М.: Связьиздат, 1943.
113) Лезерсон В. К. - Расчет оборудования декадно-шаговой автоматической телефонной станции. - М.: Связьиздат, 1952.

114) Лезерсон В. К. - Связь АТС-47 с междугородной и учрежденческими ТС. - М.: Связьиздат, 1953.
115) Лужецкий И. Н., и др. - Комплексная канализационно-кабельная бригада на ГТС. - М.: Связьиздат, 1942.
116) Лужецкий Н. Н., Беликов Б. С. - Московская городская телефонная сеть. - М.: Связьиздат, 1953.
117) Лужецкий Н. Н., и др. - Линейный надсмотрщик ГТС. - М.: Связьиздат, 1955.
118) Лужецкий Н. Н., Лостнов И. Г., Семенов А. И., Заварзин С. И. - Линейный надсмотрщик городской телефонной сети. - М.: Связьиздат, 1953.
119) Лутов М. Ф., и др. - Квазиэлектронные и электронные АТС. - М.: Радио и связь, 1982. - 262 с.
120) Максимов Г. З., Пшеничников А. П., Харитонова Е. Н. - Автоматическая сельская электросвязь: Учеб. пособие для вузов связи. - М.: Радио и связь, 1985.-232 с.
121) Мальцева Л. А., и др. - Основы цифровой техники. - М.: Радио и связь, 1986.-128 с.
122) Маримонт Л. Б., и др. - Эксплуатация кабельных линий сельской телефонной связи. Связь, 1966.
123) Мархай Е. В. - Основы технико-экономического проектирования ГТС. - М.: Связьиздат, 1953.
124) Мархай Е. В. - Методика проектирования распределительных шкафов на ГТС. - М.: Связьтехиздат, 1937.
125) Мархай Е. В., Бабицкий И. А. - Автоматические телефонные станции. - М.: Связь, 1950.
126) Мархай Е. В., Бабицкий И. Л. - Автоматическая телефония. - М.: Связьтехиздат, 1930.
127) Мархай Е. В., Рогинский В. Н., Харкевич А. Д. - Автоматическая телефония. - М.: Связьиздат, 1960.
128) Матов Г. П. - Телефонные реле, их конструкция и расчет. - М.- Л.: Госэнергоиздат, 1934.
129) Матов Г. П. - Телефония в схемах. Ч. 1. - М.: НКПТ, 1924.
130) Матов Г. П. - Телефония в схемах. Ч. 2. - М.: НКПТ, 1926.
131) Метельский Г. Б. - Учебное пособие по координатным системам АТС. М.: МЭИС, 1959.
132) Метельский Г. Б. - Учебное пособие по курсу «Проектирование ГТС». - М.: ВЗЭИС, 1960.
133) Метельский Г. Б. - Координатные АТС. - М.: Связьиздат, 1961.
134) Метельский Г. Б. - Некоторые вопросы автоматизации и построения ГТС. - М.: МЭИС, 1965.
135) Метельский Г. Б. - Координатные автоматические телефонные станции зарубежных систем. - М.: МЭИС.
136) Метельский Г. Б. и др. - Автоматическая коммутация и телефония. Связь, 1968.
137) Милейковский С. Г., Дмитриев В. Л., Сафро С. М. и др. - Проводная связь/ - М.: Связь. 1971.-236 с.
138) Николаев П. Ф. - Кабельные работы на городских телефонных сетях. - М.: НКПТ, 1931.
139) Огурчиков К. П. - Опыт надсмотрщиков кабельного хозяйства Московской ГТС - М.: Связьиздат, 1954.
140) Остроумов Л. - Фабрика разговоров. - М.: Федерация.
141) Пендюр Н. К., и др. - Пособие электромонтеру абонентских устройств ГТС 1989.
142) Пересыпкин И. Т. - Связисты в годы Великой Отечественной войны. М.: Связь, 1972.
143) Пигальский К. И. - Стоечные работы на городских телефонных сетях. М.: Связьиздат, 1934.
144) Покровский Н. Б. - Расчет и измерение разборчивости речи. Связьиздат, 1962.
145) Полковский И. М., Ткаченко А. Д. - Электро - акустические тракты с обратной связью. М. Связь, 1969,
146) Полонский П. А. - Монтаж линейно-кабельных сооружений ГТС.-М.: Высшая школа, 1983.-271 с.
147) Пономаренко А. А. - Телефоны, АОНы, радиотелефоны. М.,К.: Наука и техника-Солон, 1995.
148) Приймак Д. - Двухполюсник-усилитель//Радио. - 1984.- № 7.- С. 36; 1988.- № 3.- С. 55.
149) Репина О. И. - Громкоговорящая телефонная связь. М.: Связь, 1969.
150) Семенов А. И. - Эксплуатация телефонной канализации. - М.: Связьтехиздат, 1934.
151) Семенов А. И. - Монтаж междугородных и городских кабелей связи. - М.: Связьиздат, 1951.
152) Семенов Е. И., и др. - Телефония. - М., Воениздат.
153) Сергеев И. М. - Участковый монтер на телефонном узле. - М.: Связьтехиздат, 1936.
154) Сергиевский В. А. - Автоматическая телефония. - М.: НКПТ, 1928.
155) Сериков А. Г., Полонский П. А., Савенкова Е. С. - Линейные сооружения городских телефонных сетей. - М.: Высшая школа, 1966.
156) Соловьева А. Г. - Основы телефонии и телефонные станции ручного обслуживания. - М.: Связьиздат, 1958.
157) Соловьева А. Г. - Методическое пособие по курсу «Телефония». - М.: Связьиздат, 1949.
158) СТ СЭВ 1350-78. - Аппараты телефонные общего назначения. Основные параметры. Технические требования. Методы испытаний и измерений.
159) Тарасова Ц. Л., Корнеев А. С. - Основы телефонии и уплотнение кабельных цепей ГТС. - М.: Связь, 1973.
160) Томас Р. К. - Коммутационные устройства: Справ. пособие. - М.: Радио и связь, 1982.-80 с.
161) Ушаков В. А. - Применение полупроводниковых приборов в телефонных аппаратах. - М.: ВЗЭИС, 1964.
162) Ушаков В. А. - Телефонные аппараты с электронными приборами. Изд. ВЗЭЖ, 1968.
163) Ушаков В. А. - Телефония. М.: ВЗЭИС, 1963.
164) Федорович В. Н., и др. - Методы оценки качества телефонной передачи, рекомендуемые МККТТ. Связьиздат.
165) Финклер И. Е. - Телефонные аппараты и таксофоны. - М.: Связьиздат, 1950.
166) Фомишин Е. - Квазителефонное переговорное устройство//В помощь радиолюбителю.-1988.-Вып.. 100.
167) Шраер Ф. И. - Аппаратура производственной и учрежденческой связи - М.: Связь, 1978.
168) Эдемская В. А., и др. - Методы работы стахановцев Московской ГТС М.: Связьиздат, 1949.
169) Юрьев М. Ю. - Влияние высоковольтных линий на линии связи. - М.: МВТУ, 1929.
170) Юрьев М. Ю. - Теория телефонной передачи и ее практическое применение. - М.: Связьтехиздат, 1931.
171) Юрьев М. Ю. - Теория телеграфно-телефонной передачи. - М.: Связьтехиздат, 1937.
172) Яловицкий М. П. - Электрические измерения на линиях связи. - М.: Радио и связь, 1984.- 144 с.
173) Philips - Aplication-1995-1997.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

BA – громкоговоритель;
BF – телефонный капсюль;
BM – микрофон;
BRL – баланс возвратных потерь;
C – конденсатор;
EL – лампа накаливания;
G – батарея, источник питания;
HA – звонок;
HL – световой индикатор;
K – реле;
L – дроссель, индуктивность;
R – резистор;
S – кнопка;
Z – полное сопротивление;
ZQ – кварцовый резонатор;
АВУ – абонентская высокочастотная установка;
АЛ – абонентская линия;
АМТС – автоматическая междугородная телефонная станция;
АОН – автоматический определитель номера;
АРУ – автоматическая регулировка усиления;
АТС – автоматическая телефонная станция;
АУ – автоматическое устройство;
ВАХ – вольт-амперная характеристика;
ВЛС – воздушные линии связи;
ВОЛС – волоконно-оптические линии связи;
ГИ – групповой искатель;
ГТС – городские телефонные сети;
ДШИ – декадно-шаговый искатель;
ДШС – декадно-шаговая система;
ЗУ – запоминающее устройство;
ИК – импульсный контакт;
ИР – «искусственный рот»;
ИС – интегральная схема;
ИСЗ – искусственный спутник Земли;
ИУ – «искусственное ухо»;
КБ – конструкторское бюро;
КЛС – кабельные линии связи;
КУ – коммутационное устройство;
ЛИ – линейный искатель;
МБ – местная батарея;
МКС – многократный координатный соединитель;
МСЭ – международный союз электросвязи;
МТ – микротелефон;
МТТ – микротелефонная трубка;
НН – номеронабиратель;
ОКС – общий канал сигнализации;
ОС – оконечная станция;
ОЦК – основной цифровой канал;
ПОС – положительная обратная связь;
ППЗУ – перепрограммируемое запоминающее устройство;
РАТС – районная АТС;
РМ – рабочее место;
РП – рычажный переключатель;
РРЛС – радиорелейные линии связи;
РТ – розетка телефонная;
РТС – ручная телефонная станция;
СЛ – соединительная линия;
СМИ – средства массовой информации;
СТС – сельские телефонные сети;
Т – трансформатор;
ТА – телефонный аппарат;
ТВУ – тональное вызывное устройство;
ТК – телефонный капсюль;
УАК – узел автоматической коммутации;
УВС – узел входящего сообщения;
УИС – узел исходящего сообщения;
УПАТС – учрежденческо-производственная АТС;
УС – узловая станция;
ЦБ – центральная батарея;
ЦС – центральная станция;
ЦСИО – цифровая сеть (система) интегрированного обслуживания;
ЦУУ – центральное управляющее устройство;
ЧНН – частотный номеронабиратель;
ШИ – шаговый искатель;
ШК – шунтирующий контакт;
ШТ – шнур телефонный;
ШТР – штепсельная телефонная розетка;
ШТС – шнур телефонный спиральный;
ЭВМ – электронная вычислительная машина;
ЭЗ – эквивалент затухания;
ЭЗМЭ – эквивалент затухания местного эффекта;
ЭЗП – эквивалент затухания передачи;
ЭЗПр – эквивалент затухания приема;
ЭМ – электромагнит;
ЭНН – электронный номеронабиратель.

ВЫДЕРЖКИ ИЗ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, ПОСВЯЩЕННЫЕ СРЕДСТВАМ СВЯЗИ



Рекламное предложение

Создана и представлена для реализации широким кругам Пользователей **схемотехническая база бытов радиоэлектронной аппаратуры**. Приобрести можно любой альбом или комплект схем. Отдельно взятые схем (т.е. не в составе альбома) мы предложить не имеем возможности. Исключение составляет универсальн торговая точка на Митинском радиорынке в г. Москве.

Структура базы видна из содержания

Москва .... (095) 926-23-95; **Киев .... (044) 559-27-40;**

Санкт-Петербург ... (812) 325-84-47; **Минск .... (017) 213-64-46;**

Всегда в продаже на **радиорынках** этих столиц

*Широкий ассортимент книг по электронике и вычислительной технике — **почтой**. Прайс-лист — **почтой** (бесплатно).*

Если Вы житель других регионов, то воспользуйтесь услугами **«Книги - почтой»**, заказав книги и альбомы **наложенным платежом**. Для этого пришлите заявку по адресу:

По Украине: 253160, Киев-160, а/я 9.

По России: 198264, Санкт-Петербург, а/я 628.

В заявке разборчиво напишите Ваш полный почтовый адрес с индексом, автора и полное название книги (альбома, комплекта схем), желаемое количество экземпляров. Оплата при получении на почте. Стоимость альбомов без учета пересылки составляет 6-8 у.е. в национальной валюте получателя.

Мы работаем для Вас и рады сотрудничать с Вами!

Наука и Техника

Альбомы схем телефонов, радиотелефонов, факсов, радиостанций

Выпуск 1

Телефоны общего применения и телефоны с автоответчиками

PANASONIC	KX-T2315, KX-T2335, KX-T3250
PANASONIC	KX-T2365

Радиотелефоны

BY AUDIOVOX	AT-20
FUNAI	SCT-1000
PANASONIC	KX-T9000, -T9020, T9050
PANASONIC	KX-T9080 BX
SANYO	CLT-330 /SS/, SPP-58,SPP-65
SONY	SPP-320

Радиостанции

DRAGON 220, 240 ,PRO 200, 200 N, SB-94, SY-101
EMPEROR SAMURAI
MIDLAND 77-094
MJ-3031 /HYGEN 303/
20 РТП-2-4М "ЧАЙКА"
3Р31Н "КАКТУС-М"
ПИЛОТ
ТАИС-ВТ, -ВТ11, -ВТ200, -ВТ22

Радиотелефонные мобильные станции комплекса "ГРАНИТ - М"

44 РТМ-А2-4М,45 РТМ-А2-4М,50 РТМ-А2-4М,67 РТМ-А2-4М

Выпуск 2

Телефоны общего применения и телефоны с автоответчиками

PANASONIC KX-T2660,KX-T2355-1, -T2355-2
PANASONIC KX-T2390-1, -T2390 B
PANASONIC KX-T2395-1, -T2395 B
PANASONIC KX-T3175, -T3176 x,KX-T8001 B
"VEF TA-12" TA-11434
"VEF TA-32" TA-11430 ИН
"Астра - 70", "Астра - 72", "Братек"
"Вента" TA-1155
"Лана" TA-1131
"Парма" TA-11540
"Ретро" TA-1173
"Спектр - 2" TA-51160
"Спектр 3" TA-11321 /600 /4100
"Спектр" TA-1146/1148/1162/1164/1166
"Стелла" TA-1165
"Тон" TA-1158
"Тюльпан", "Уфа - 82"
"Электроника ЭЛЕТАП-МИКРО" модель 4
"Электроника" TA-5, TA-7
"Электроника" TA-8 (1-й и 2-й варианты)
"Яскер - 70", "Яскер - 74"
TA-68M-2 ATC, TAH-70-2, TAH-76-3
TA-1138 / 1142 / 1144, T-66 Ca, TA-1152

Радиотелефоны

HITACHI HD 49423 AN
PANASONIC KX-T3710,KX-T3730,KX-T3850
PANASONIC KX-T3855,KX-T3920,KX-T3980
PANASONIC KX-T4300,KX-T4400
PANASONIC KX-T9280 BX / LA
SAMSUNG SP-R915,SP-R916

Факсы

PANASONIC KX-F100 B, -F120 B

Радиостанции

ALAN 38,48,48 PLUS

Выпуск 3

Телефоны общего применения и телефоны с автоответчиками

PANASONIC KX-T3967R-B,KX-T3908-B
PANASONIC KX-T4010,KX-T7900BX
PANASONIC KX-A69X,KX-T9180BX
PANASONIC KX-T95500,KX-T9350BX
SANYO CLT-75km,CLT-65km,CLT-85km
SONY IT-B3/B5,IT-A100/A200,IT-D100
SONY IT-D200,IT-D250,SPP-50,SPP-55
SONY SPP-60,SPP 77/97,SPP-90
SONY SPP-D15, SPP-110/150

Переносные и мобильные радиостанции

ALINCO DJ-180
ALAN78 PLUS DR-130
GEORGE PRESIDENT
HYGEN-717
Mıaland 77-401

Справочник интегральных микросхем применяемых в телефонах и радиотелефонах

Выпуск 4

Телефоны общего применения и телефоны с автоответчиками

PANASONIC KX T1455, KX-T2465, KX-T2470, KX-T3185, KX-T5300, KX-T7230C, KX-T7235C, KX-TM80-B

Радиотелефоны

AIWA TN-CIO
PANASONIC KX-T3970, KX-T4026AL, KX-T4310-B, KX-T4311-BX, KX-T4311-BX-W,
PANASONIC KX-T7980BX, KX-T9550, KX-TC280-B, KX-TC281BX, KX-TC408BX, KX-TC900-B, KX-TC900MX-B
SANYO CLT-55KM

Факсы

PANASONIC KX-F130, KX-F130BX, KX-F230, KX-F230BX, KX-F2710BX, KX-F700BX, KX-F750BX

Выпуск 5

Автоответчики, ТА с автоответчиком

PANASONIC KX-T1000 B, KX-T2632, KX-T2740 B

Радиотелефоны

PANASONIC KX-T418 BX, KX-T423 BX-B, KX-TC908 BX, KX-TC928 BX, KX-T4046 AL, KX-T4410, KX-T4411 BX, KX-T4550-B, KX-T4551 BX, KX-T9520-B
SANYO CLT-X5, CLT-460 (IL), CLT-536 (RU), CLT-980 E SANYO CLA-1380
VOYAGER CL-1000 XP, CL-1000 UP

Факсы

PANASONIC KX-F90 B, KX-F780, KX-F780 BX, KX-F2781 BX

Мини-АТС

PANASONIC KX-T206 SBX, KX-T206 HBX, KX-T61610-1

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ СХЕМ ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ, ПРИВЕДЕННЫХ В КНИГЕ

СОДЕРЖАНИЕ

Издательство “ДЕАН” ЛР № 064057 от 05.05.95
СПб., ул. Пушкинская, 10, тел. (812) 164 52 40
тел/факс (812) 164 52 85. E-mail: igor@adia.spb.su

Подписано в печать 10.06.98. Формат $60\times90\,^1/_8$.
Печать офсетная. Тираж 10 000 экз. Заказ № 1677.

Отпечатано с оригинал-макета в ГПП «Печатный Двор»
Государственного комитета РФ по печати.
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15.

















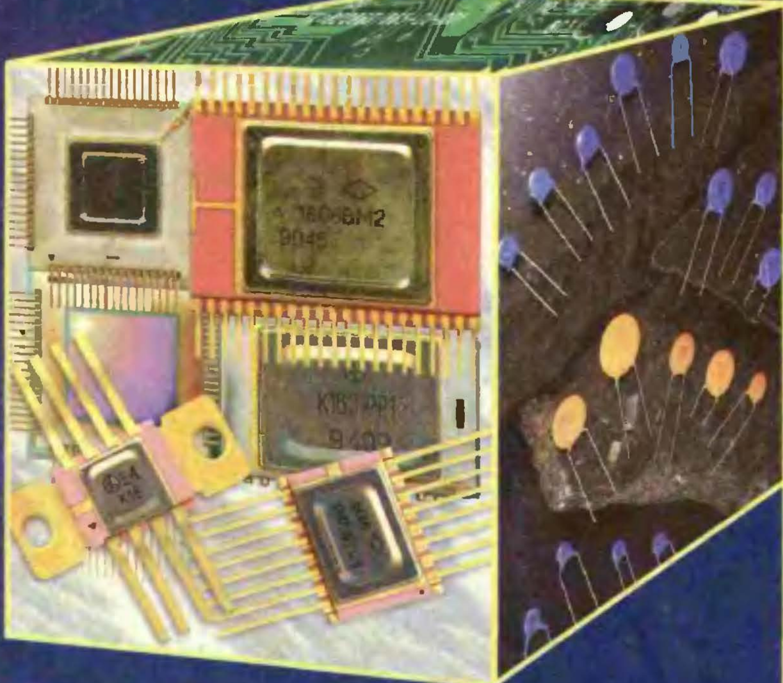


ОТ КРУПНОГО ОПТА

ДО ЕДИНИЧНОЙ ПОСЫЛКИ



- Оптом и мелким оптом продукция более 50 предприятий России и ближнего зарубежья.
- Низкие цены и отличный сервис.
- 90% продукции поставляется со склада в Москве.
- Приемки 1, 3, 5, 7, 9.
- Бесплатный каталог.
- Доставка товаров почтой по России и за рубеж.
- Прямые поставки из-за рубежа по минимальным ценам: *микросхемы, конденсаторы, резисторы, ЖКИ, оптоэлектроника, панельки, разъемы, паяльное оборудование, мультиметры, инструмент.*







Москва, ул. Гиляровского, 39, 7-ой этаж
тел./факс: (095) 284-36-69; 284-56-78;
971-09-63; 284-41-08
факс: (095) 971-31-45
E-mail: sales @ platan.netclub.ru
Почта: 129110, Москва, а/я 996

С.-Петербург, ул.Курчатова, 10
(в здании ПО «Позитрон»), м.«Политехническая»
тел.: (812) 552-98-49; факс: (812) 552-97-63

Все товары в розницу
в магазине «Чип и Дип»
на улице Гиляровского, 39
м. «Проспект Мира»